Natural History Museum Library
000309739

BAND II 6 MAY 1911 HEFT 2

GEOLOGISCHE RUNDSCHAU

ZEITSCHRIFT FÜR ALLGEMEINE GEOLOGIE

UNTER MITWIRKUNG DER
DEUTSCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DER

GEOLOGISCHEN VEREINIGUNG

UNTER DER REDAKTION VON

G. STEINMANN
(BONN)

W. SALOMON (HEIDELBERG) O. WILCKENS (JENA)

BRITISH MUSEUM
G D
NATURAL HISTORY

ERSCHEINT JÄHRLICH IN 8 HEFTEN VON JE ETWA 4 BOGEN
ABONNEMENTSPREIS M. 12.—. EINZELHEFTE M. 2.—

LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1911

Ausgegeben am 2. Mai 1911

INHALT

Seite

Aufsätze und Mitteilungen:

Andrée, Die Diagenese der Sedimente, ihre Beziehungen zur Sedimentbildung und Sedimentpetrographie 61

Besprechungen:

A. Unter der Redaktion der Geologischen Vereinigung:

Bericht über neuere Nephritarbeiten (O. A. Welter) 75
Die geologische Bedeutung der rezenten Najaden (F. Haas) 87

Geologischer Unterricht:

Schul- und Laiengeologie im Jahre 1910 (P. Wagner) 91
Der geologische Unterricht an den deutschen Hochschulen im S.-S. 1911 103
Bücher- und Zeitschriftenschau 105
Gesellschaften, Versammlungen, Institute usw. 108
Personalia 108
Geologische Vereinigung (Sitzungsberichte) 109

Die Fachgenossen und Verleger werden gebeten, Bücher und Sonderabzüge zum Zweck der Besprechung an den Verleger der Rundschau Wilhelm Engelmann, Leipzig, Mittelstraße 2 zu senden. Ebendahin sind auch Beschwerden über nicht zugegangene Hefte der Zeitschrift zu richten.

Zusendungen an die Redaktion.

An den Redakteur Professor ***G. Steinmann, Bonn,*** *Poppelsdorfer Allee 98* sind zu senden:

1. Manuskripte von Aufsätzen und kleineren Mitteilungen, Notizen usw.
2. Besprechungen aus den Gebieten: Tektonik, Niveauschwankungen, Morphologie, Erosion, Glazialgeologie, Sedimentbildung, Erdöl, Kohlen usw. Geologischer Unterricht.

An den Mitredakteur Professor ***W. Salomon, Heidelberg:***

Besprechungen aus den Gebieten: Chemische Geologie, Petrographie, Salzlagerstätten, Metamorphosen, Erzgangbildung, Präkambrium, Erdinneres, Vulkanismus, Erdbeben, Geologie anderer Weltkörper, Technische Geologie.

An den Mitredakteur Professor ***O. Wilckens, Jena,*** *Reichardtstieg 4:*

Besprechungen aus den Gebieten: Stratigraphie, Regionale Geologie.

Die Verfasser von Aufsätzen und Mitteilungen erhalten 100 Sonderabzüge unentgeltlich, weitere gegen Erstattung der Herstellungskosten. Zusammenfassende Besprechungen werden mit 60 ℳ, Einzelreferate und kleinere Mitteilungen mit 40 ℳ für den Bogen honoriert. Von den Referaten werden 50 Sonderabzüge unentgeltlich, weitere gegen Erstattung der Herstellungskosten geliefert.

Über die Beigabe von Abbildungen ist vorherige Verständigung mit der Redaktion erforderlich.

Im Manuskript sind zu bezeichnen:
Autornamen ~~~~~~ (Majuskel), Fossiliennamen ———— (kursiv), wichtige Dinge ———— (gesperrt), Überschriften ═══ (fett).

I. Aufsätze und Mitteilungen.

Die Diagenese der Sedimente, ihre Beziehungen zur Sedimentbildung und Sedimentpetrographie[1].

Von **K. Andrée** in Marburg i. H.

Eine unentbehrliche Grundlage jeder Stratigraphie ist die Kenntnis der Gesteine der in Frage kommenden Schichten, ist deren Petrographie. Wollen wir aber die Petrographie eines fossilen Sedimentes verstehen, dann müssen wir suchen, uns die Bildungsumstände und den Werdegang dieses Sedimentes klar zu machen. Einen wichtigen Abschnitt in diesem Werdegang bilden bestimmte Umwandlungen, die man mit dem Namen der Diagenese bezeichnet, und welche im folgenden näher gekennzeichnet werden sollen. Zuvor jedoch möge ein kurzer Überblick jenen Arbeiten gewidmet sein, denen wir die Kenntnis der rezenten Sedimentbildung in erster Linie verdanken; denn jener Versuch, fossile Sedimente zu verstehen, musste auf recht schwachen Füssen stehen, solange diese Fragen unbearbeitet waren, solange das Prinzip von Hoff's und Lyell's in diesem Teilgebiet der Wissenschaft noch nicht angewendet war.

Die Erforschung der rezenten Sedimentbildung ist erst in den letzten Jahrzehnten systematisch in Angriff genommen worden. Die Tiefsee-Expeditionen im letzten Drittel des vorigen Jahrhunderts, besonders die des „Challenger" 1872—76, und die Untersuchung der von diesen geloteten Grundproben lehrten zum ersten Male die Faktoren richtig einschätzen, welche für die marine Sedimentbildung, auch grösserer Tiefen, massgebend sind, sie zeigten, wie weit die Eigenart eines Sedimentes von den geographischen Verhältnissen im weitesten Sinne des Wortes im grossen und im kleinen abhängt, und wieviel infolgedessen die Erforschung fossiler Meeressedimente, welche ja die wichtigste und verbreitetste Gruppe

[1]) Der Aufsatz ist der wenig erweiterte Abdruck der Probevorlesung des Verf. vor der Philosophischen Fakultät der Universität Marburg in Hessen am 25. IV. 1910.

unserer Schichtgesteine ausmachen, für die Ergründung paläogeographischer Verhältnisse zu leisten vermag. Das ist seither von vielen Autoren, neuerdings von J. Thoulet mit Nachdruck betont worden. Was M. Delesse[2]) 1871 für die flacheren Meeresteile, insbesondere der europäischen, aber auch der östlichen Küsten Nordamerikas, zusammengestellt hatte, erfuhr 20 Jahre später durch das Werk von Murray und Renard[3]) für die Tiefsee eine erwünschte Ergänzung. Es kann nicht meine Absicht sein, die Namen aller der Forscher aufzuzählen, welche auf diesem Ozeanographie und Geologie verbindenden Gebiete tätig waren und sind, nur einige neuere Arbeiten mögen in diesem Zusammenhange noch genannt werden, die Bearbeitung der Grundproben von der Deutschen Tiefsee-Expedition durch Murray und Philippi[4]) und der Grundproben aus dem Stillen Ozean durch Murray und Lee[5]). Die erstere enthält Grundprobenkarten des Atlantischen und Indischen Ozeans, die letztere eine solche des Pazifischen Ozeans, so dass wir nunmehr wiederum für alle drei Weltmeere eine auf den neuesten Beobachtungen fussende Kartendarstellung der Meeressedimente besitzen, welche zum Vergleiche mit paläogeographischen Karten von grossem Werte ist. Welch' schöne Erfolge aber das Zusammenarbeiten geologischer Erfahrung mit ozeanographischen Kenntnissen zu verzeichnen hat, erkennt man am besten aus den wertvollen Arbeiten E. Philippi's, insbesondere aus den allgemeinen Kapiteln seiner grossen Arbeit über „Die Grundproben der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903“[6]) Wenn schon M. Delesse 1871[7]) auf Grund seiner Kenntnisse der rezenten Meeressedimente paläogeographische Karten Frankreichs für Silur-, Trias-, Lias-, Eozän-, Pliozän- und Diluvialzeit entwarf, so waren dieses tastende Versuche, die jedoch für alle späteren Darstellungen vorbildlich wurden und unser Interesse wegen der richtigen Grundlage, von der sie ihren Ausgangspunkt nahmen, im hohen Masse beanspruchen. Auch von Gümbel, welcher die

---

[2]) M. Delesse. Lithologie des mers de France et des mers principales du globe. Paris, E. Lacroix 1871. 479 p. Text, 136 p. Tabellen, 4 Tafeln.

[3]) J. Murray und A. F. Renard. Report on Deep-Sea Deposits based on the Specimens collected during the Voyage of H. M. S. „Challenger“ in the Years 1872 to 1876. London 1891. 525 p., XXIX Tafeln, 43 Karten, 22 Diagramme.

[4]) J. Murray und E. Philippi. Die Grundproben der „Deutschen Tiefsee-Expedition“. Bd. X der Wissensch. Ergebn. der „Deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899“ auf dem Dampfer „Valdivia“ p. 77—206, Tafel XVI—XXII, nebst 2 Karten. Jena 1908. (Enthält eine sehr vollständige Literaturübersicht).

[5]) J. Murray und G. V. Lee. The Depth and Marine Deposits of the Pacific. Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College Vol. XXXVIII. Nr. 1. Cambridge 1909. 169 p., 5 Tafeln, 3 Karten.

[6]) Deutsche Südpolar-Expedition. II. Band. p. 411—616. Tafel XXXI—XXXIII. Berlin, 1910.

[7]) l. c. pl. A. de l'Atlas.

Grundproben von den Expeditionen des „Drache“ [8]) und der „Gazelle“ [9]) bearbeitete, zog aus diesen Untersuchungen wichtige Schlüsse auf die Bildung der fossilen Sedimente, und Th. Fuchs [10]) hat in einer seinerzeit sehr bekannt gewordenen Abhandlung: „Welche Ablagerungen haben wir als Tiefseebildungen zu betrachten?“ weitgehende Vergleiche zwischen rezenten und fossilen Sedimenten angestellt. Diese Vergleiche können jedoch heute zum Teile nicht mehr aufrecht erhalten werden, weil das Prinzip, nach welchem Th. Fuchs Litoral- und Tiefseeablagerungen unterschied, nämlich das Fehlen oder Vorhandensein der „Tiefseefauna“ ebenso verfehlt war, wie seine Grenze zwischen den beiden Typen in 40 bis 50 Faden [11]) Tiefe [12]). Später hat Joh. Walther in eingehender Weise alles, was mit der Bildung der Sedimentgesteine in der Jetztzeit zusammenhängt, in seiner „Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft“ (Jena 1893/94) zusammengefasst, ein Unternehmen, welches, zeitweise, und von manchen noch heute, nicht geachtet, erst in der letzten Zeit reiche Früchte zu tragen beginnt. Auch die kontinentale Sedimentbildung ist in diesem Buche mitbehandelt worden, nachdem kurz zuvor „Die Denudation in der Wüste und ihre geologische Bedeutung“ dargelegt war [13]). Die bekannteste Frucht der Wüstenstudien dieses Autors bildet jedoch „Das Gesetz der Wüstenbildung in Gegenwart und Vorzeit“ (Berlin 1900). Die hierin durchgeführte Beleuchtung der erdgeschichtlichen Bedeutung der abflusslosen Gebiete und ihrer Bildungen gibt uns den nötigen Rückhalt bei der Beurteilung kontinentaler Sedimente. So ist die Saat, welche Karl Ernst Adolf von Hoff vor fast 100 Jahren in einer Göttinger Preisarbeit [14]) gelegt hat, in bezug auf die Sedimente erst spät aufgegangen. Trotzdem ist schon manches erreicht worden. Die Faziesuntersuchungen, wie sie von Mojsisovics 1878—79 in den „Dolomitriffen von Südtirol und Venetien“ veröffentlichte, sind ebenso ein Beweis dafür, was die vergleichende Lithogenie der Sedimente zu leisten vermag, wie die

---

[8]) von Gümbel. Geologisch-mineralogische Untersuchung der Meeresgrundproben aus der Nordsee. p. 23—47 in „Die Ergebnisse der Untersuchungsfahrten S. M. Knbt „Drache“ in der Nordsee in den Sommern 1881, 1882 und 1884“. Berlin 1886.

[9]) von Gümbel. Die mineralogisch-geologische Beschaffenheit der auf der Forschungsreise S. M. S. „Gazelle“ gesammelten Meeresgrund-Ablagerungen. p. 69—116 in „Die Forschungsreise S. M. S. „Gazelle“ in den Jahren 1874 bis 1876“. II. Theil. Berlin 1888.

[10]) Neues Jahrb. f. Min. etc. II. Beil. bd. 1882. p. 487—584.

[11]) 1 Faden = 1,83 m.

[12]) Vergl. hierzu K. Andrée, Über stetige und unterbrochene Meeressedimentation, ihre Ursachen, sowie über deren Bedeutung für die Stratigraphie. Neues Jahrb. f. Min. etc. XXV. Beil. bd. 1908. p. 366—421, bes. 371.

[13]) Abh. math-phys. Cl. Kgl. sächs. Ges. Wissensch. XVI. Nr. 3. Leipzig 1891.

[14]) Geschichte der durch Überlieferung nachgewiesenen natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche. 1818.

Ergebnisse fazieller Studien in den Westalpen, durch welche die von den Tektonikern erkannte grossartige Überschiebungstektonik dieses Gebietes erst ihre Bestätigung erfuhr[15]). Ist somit die Petrogenie der Sedimente für alle Gebiete der historischen Geologie eine unentbehrliche Hilfswissenschaft geworden, so sind es doch zwei Punkte, die besonders hervorgehoben werden müssen: Sedimentpetrogenetische Untersuchungen lehren uns einmal geologische und geographische Bedingungen der Vorzeit kennen, andererseits bilden sie aber auch unter ständiger Rücksichtnahme auf die aktuellen Verhältnisse die feste Grundlage für eine rationelle Behandlung der Sedimentpetrographie. Die verschiedenen Klassifikationen, welche man für die Sedimentgesteine aufgestellt hat, die Familien der Kalke, Schiefer, Sandsteine, Salze, Eisengesteine und andere mehr zeigen auf das Deutlichste, wie weit man noch auf diesem Gebiete vom Ziel entfernt, wieviel Arbeit noch zu leisten ist. Über den paläontologischen Inhalt der Sedimentgesteine hatte man des Gefässes vergessen, dessen Beschaffenheit ebenfalls so wichtige Aufschlüsse zu geben vermag. Aber es sind z. T. recht eingehende Untersuchungen nötig, um zum richtigen Verständnis des Bildungsvorganges zu gelangen, so zwar, dass die meisten älteren Beschreibungen von Sedimentgesteinen nach ihrem äusseren Aussehen und die sehr selten genügend umfassend ausgeführten chemischen Analysen nur noch beschränkten Wert besitzen.

Die Erforschung der Sedimentgesteine in petrogenetischer Beziehung ist ungleich schwieriger als die der kristallinen Massengesteine. Während die Erstarrung dieser durch ganz bestimmte, chemisch-physikalische Gesetze festgelegt ist, kann dasselbe nicht für den Absatz der Sedimente, jedenfalls nicht für alle gesagt werden. Chemisch-physikalische Gesetze spielen allein für die Bildung der sogenannten chemischen Sedimente eine ausschlaggebende Rolle, für die Gesteine, welche wie Anhydrit, Gips, Steinsalz, Kalisalze u. a. aus Lösungen ausgeschieden sind. Über diese Vorgänge haben uns die Untersuchungen Precht's, van't Hoff's[16]) und seiner Mitarbeiter und anderer in weitgehendem Masse aufgeklärt. Die Bedeutung der Lösungsgenossen für die Ausscheidungsfolge, die Wirkung von Druck- und Temperaturänderungen auf dieselbe ist uns klar geworden, und unser Wissen geht jetzt soweit, dass wir gewisse Paragenesen von Salzen in unseren Salzlagerstätten als geologische Thermometer bezeichnen können, indem dieselben nur in einem ganz bestimmten Temperatur-

---

[15]) Vergl. von allgemeinen Darstellungen z. B. G. Steinmann, Geologische Probleme des Alpengebirges. Zeitschr. deutsch-österr. Alpenvereins **37**. 1906. p. 1—44. — Von speziellen Mitteilungen siehe z. B. Arn. Heim, Gliederung und Facies der Berrias-Valangien-Sedimente in den helvetischen Alpen. Vierteljahrsschr. Naturforsch. Ges. Zürich **52**. 1907. p. 1—16.

[16]) J. H. van't Hoff. Zur Bildung der ozeanischen Salzablagerungen. I. Braunschweig, Fr. Vieweg 1905. II. ebenda 1909.

intervall entstanden sein können. Auch für eine Reihe hierher gehöriger Kalk- und Dolomitgesteine ist durch die Untersuchungen von G. Linck [17]) und anderen ein fester Boden gewonnen worden, auf dem weiter gebaut werden kann. Linck's Experimente zeigten, dass rein chemische Ausfällungen, die nur indirekt durch Fäulnisprozesse organischer Substanzen mit Organismen zusammenhängen, Gebilde entstehen lassen, welche mit den marinen Aragonit-Oolithen (siehe weiter unten und Anm. 43) der Jetztzeit verglichen werden müssen; und es können nach dem jetzigen Stande des Wissens diejenigen Anschauungen als verfehlt betrachtet werden, welche mit Rothpletz, Kalkowsky und anderen hierfür unbedingt direkte Organismentätigkeit in Anspruch nehmen. Das liegt nach allem, was wir über die Bildungsumstände unseres Buntsandsteins schliessen können, trotz der gegenteiligen Ansicht E. Kalkowskys [18]) ebenso klar für die Rogensteine dieser Formation und die Oolithe nordamerikanischer Binnenseen, wie es wahrscheinlich ist für die Kalkspat-, bzw. Karbonatrhomboëderchen, welche vom „Challenger“ [19]) und der „Valdivia“ [20]), wenn auch selten, in Tiefseeablagerungen des offenen Ozeans gefunden worden sind, neuerdings aber auch in Sedimenten des Mittelmeeres durch Fr. Salmojraghi [21]) nachgewiesen wurden.

Sehen wir von diesen chemischen Sedimenten ab, die sich in fast reinem Zustande ziemlich allein auf die Anhydrite, Gipse und Salze beschränken, so kompliziert sich für die grosse Masse der Trümmersedimente und der organischen Ablagerungen die Entstehung ausserordentlich, da die verschiedenartigsten Komponenten in wechselnden Verhältnissen an ihrem Aufbau teilnehmen.

Den minerogenen Bestandteilen können wir in Anlehnung an eine Bezeichnungsweise von O. Krümmel [22]) eine „biogene“ oder organogene Komponente gegenüberstellen. Jede dieser beiden Komponenten wollen wir wiederum zerlegen, je nach der Beteiligung von an Ort und Stelle entstandenen, autochthonen, und von allochthonen Bestandteilen. Die

---

[17]) G. Linck. a) Die Bildung der Oolithe und Rogensteine. Neues Jahrb. f. Min. etc. XVI. Beil. bd. 1903. p. 495–513. — b) Über die Bildung der Oolithe und Rogensteine. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaft **45.** 1909. p. 267—278. Tafel 24 und 25. — c) Über die Entstehung der Dolomite. Vortrag Berlin 5. V. 1909. Jena, 1909. (Siehe auch Monatsber. der deutsch. geol. Ges. **61.** 1909. p. 230—241.)

[18]) E. Kalkowsky. Oolith und Stromatolith im norddeutschen Buntsandstein. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **60.** 1908. p. 68–125. Taf. IV—XI. Bes. p. 122—125.

[19]) Vergl. [3]) p. 205.

[20]) Vergl. [4]) p. 198.

[21]) «Rendiconti» del R. Ist. Lomb. di sc. e lett. Ser. II. Vol. XLII. 1909. p. 708.

[22]) O. Krümmel. Handbuch der Ozeanographie I. Stuttgart 1907. p. 154. (Das zweite Kapitel dieses Buches, p. 152—214, bietet eine ausgezeichnete Übersicht über „Die ozeanischen Bodenablagerungen.“)

Dreiteilung der Meeresorganismen durch ihre Lebensweise in Plankton, Nekton und Benthos ermöglicht für die marinen Sedimente die Aufstellung weiterer Unterabteilungen, die man planktogen, nektogen und benthogen nennen kann. Nur planktogene und benthogene Komponenten sind von grösserer Bedeutung. Im wesentlichen planktogene Sedimente sind z. B. die Schlamme der küstenfernen Tiefsee, benthogene [23]) die Korallen- und anderen Riffkalke.

Das Nekton gehört in gewisser Weise zum allochthonen Teile der biogenen Komponente. Durch Strömungen und Winde verschleppte Planktonorganismen, Landpflanzen in Meeressedimenten, in Senken der Kontinente oder an Küsten zusammengeschwemmte Pflanzenreste, welche zur Anhäufung fossiler Brennstoffe Veranlassung geben, sind hier ferner von Wichtigkeit.

Führen wir für die minerogene Komponente die gleiche Scheidung in einen autochthonen und allochthonen Teil durch, so ist es geboten, jeden dieser beiden Teile weiter zu zerlegen in einen aus Lösung sich ausscheidenden, sogenannten chemischen, und einen klastischen Bestandteil. Besonders für das Meer lässt sich der autochthone von dem allochthonen Teil der aus Lösung sich ausscheidenden Komponente, die Krümmel als „halmyrogene“ bezeichnet, kaum trennen, und der letztere verschwindet gegenüber der enormen Salzmasse des Meerwassers vollkommen. Innerhalb der klastischen Komponente kann ein Teil als der am Ort der Ablagerung verbleibende Zerstörungsrückstand von älteren Gesteinen (z. B. Konglomeratbildungen des Wellenkalkes, ferner viele Geröllbildungen in oolithischen Horizonten) abgetrennt werden von dem in den Sedimenten meist die überwiegende Masse ausmachenden hinzugeführten Material. Einer minimalen Menge allochthon-kosmischer Materie, welche den Sedimenten beigemengt, aber in allen rascher sich bildenden Ablagerungen von den übrigen Komponenten maskiert wird, steht sodann die enorme Masse terrigenen Materials gegenüber, welches den verschiedenartigsten Transportmöglichkeiten unterliegt, bevor es in einem Sediment zur Ruhe kommt. Diesen Transportmöglichkeiten unterliegen naturgemäss auch die Organismen, soweit sie hier überhaupt in Frage kommen, und es könnte daher auch die ganze allochthone Komponente der Sedimente, einerlei, ob minerogen oder biogen, eine nach Transportarten aufgestellte Einteilung erhalten. Da sich indessen die allochthon-biogene Komponente den Transportkräften gegenüber nicht anders als die minerogen-klastische verhält, so wollen wir das hier mit Bewusstsein vernachlässigen.

Eine schematische Zusammenstellung sämtlicher für die Sedimentbildung in Frage kommenden Komponenten, einerlei, ob dieselbe im Meere oder auf dem Festlande, im Wasser, Eis oder in der Atmo-

---

[23]) Dieser Ausdruck ist wohl zuerst durch L. Cayeux, später von Philippi und Krümmel angewendet worden.

sphäre vor sich geht, könnte zweckmässigerweise in folgende Form gebracht werden:

	Minerogene Komponente		Biogene Komponente			
			Im Meere und in kontinent. Gewässern			Auf dem trockenen Festlande
	„Chemische“	Klastische	Benthogen	Nektogen	Planktogen	
Autochthone Komponente	„Chemische“ Ausfällung aus dem Medium, aus welchem der Absatz erfolgt („Halmyrogene“ Komponente Krümmel's im Meere): z. B. Oolithe, Schnee, Hagel	Aufbereitungsprodukte älterer Gesteine, welche an Ort und Stelle zu Komponenten eines neuen Sediments werden: z. B. manche marine Geröllhorizonte, viele subaërische Verwitterungsprodukte, z. T. der Laterit etc.	Z. B. Korallen, Kalkalgen; Sumpfvegetationen (autochthone Kaustobiolithe!)	Nur untergeordnet. Z. B. Pteropoden- und Heteropodenschalen, sowie Selachierzähne	Z. B. Coccolithen, Diatomeen, fettreiche Algen (Sapropel-Bildung!); Globigerinen, Radiolarien	Z. B. Knochenansammlungen in Höhlen
Allochthone Komponente	„Chemische“ Ausfällung des in gelöstem Zustande zugeführten Materials (im Meere von der halmyrogenen Komponente nicht zu trennen, da gegenüber der Masse der Meeressalze völlig verschwindend): z. B. Salze des Karabugas-Busens	Terrigen[24]): Aufbereitungsprodukte älterer Gesteine, transportiert durch: 1. H_2O (als Wasser, „ Eis) 2. Wind (Staubstürme), 3. Vulkanische Explosionen, 4. Organismen	Z. B. ins Meer geschwemmte Landpflanzen, Süsswasser- (und Land-)mollusken. Verschwemmte Pflanzenreste (allochthone Kaustobiolithe!)	Nur untergeordnet	Z. B. Sargassokraut. Leere Cephalopodengehäuse	Nur sehr untergeordnet
		Kosmogen: von minimaler Bedeutung				

[24]) Natürlich sind auch alle übrigen Komponenten, soweit sie nicht „kosmogen“ sind, terrigen, ohne dass es nötig erschiene, das besonders anzuführen.

Jedes Sediment besteht aus einer oder mehreren dieser Komponenten. Das letztere ist in der überwiegenden Mehrzahl der Fall. Die prozentuale Beteiligung der einzelnen Komponenten wechselt jedoch innerhalb weiter Grenzen, und hieraus ergibt sich eine ausserordentlich grosse Mannigfaltigkeit. Sehen wir aber einmal von rein biogenen Sedimenten (den „Biolithen“ C. G. Ehrenberg's) ab und beschränken uns für die nächsten Bemerkungen auf die im wesentlichen allochthon-minerogen-klastisch-terrigenen Sedimente, so ergibt sich hier schon durch die verschiedenen Transportmöglichkeiten eine grosse Mannigfaltigkeit. Für die Entstehung solcher Ablagerungen sind folgende drei Vorgänge erforderlich: 1. Die Verwitterung eines vorhandenen primären oder eines anderen Sedimentgesteines; 2. der Transport des hierdurch entstandenen Materials; 3. die Ablagerung desselben. Verwitterung und Ablagerung sind notwendige Phasen in der Bildung jedes klastischen Sedimentgesteines. Der Transport des Materials kann aber auf ein Minimum beschränkt sein, und hierdurch entsteht ein Übergang zu den Typen mit autochthonklastischen Bestandteilen. Das Rotliegende des Schwarzwaldes oder Odenwaldes mag als Beispiel hierfür gelten. Seine Gesteine müssen z. T. (soweit sie nicht mit Porphyr-Eruptionen zusammenhängen) als die Produkte einer tiefgründigen Zersetzung des Bodens des Rotliegend-Kontinentes gelten. Wo sie aber noch jetzt z. B. dem karbonischen Granit, wie bei Heidelberg, oder dem Gneis des „Grundgebirges“, wie im Schwarzwalde, aufruhen, dort dürfte in vielen Fällen der Transportweg nicht weit gewesen sein.

Je nach der Art der Verwitterung, ob durch mechanische, chemische oder organische Faktoren, je nach der Art des Transportes, ob durch Gletschereis, durch Wasser, Wind, subaërische, bezw. submarine Eruptionen oder ob durch Organismen, und je nach dem Ablagerungsort, ob auf dem festen Lande, im Süsswasser, in Salzseen oder im Meere (und in diesem wieder, ob küstennah oder -fern, ob im tiefen oder im flachen Wasser), entstehen die allerverschiedenartigsten Sedimente. Dabei ist der Fall nicht selten, dass bei grosser genetischer Verschiedenheit doch weitgehende chemische Übereinstimmungen statthaben können und erst ein genaueres Studium des Sedimentes selbst, sowie der mit demselben auftretenden Ablagerungen eine eindeutige Erklärung möglich macht. Daher ist ein System der Sedimente auf rein chemischer Grundlage ein Ding der Unmöglichkeit. So ist der Dolomit meistens marinen Ursprungs; aber mannigfache Vorkommnisse zeigen uns, dass derselbe auch unter kontinentalen Ablagerungsbedingungen, zu welchen ja meistens die Mitwirkung von Salzen gehört, zu entstehen vermag. Ich erinnere hier an die Dolomitlagen des Rotliegenden von Heidelberg[25])

[25]) Erl. zu Blatt Heidelberg der Geol. Spezialkarte d. Grossherzogtums Baden. II. Aufl. 1909. p. 34.

und an die Bemerkung von F. Cornu[26]), dass die Klement'sche Darstellung des Dolomits aus Aragonit durch Einwirkung von $MgSO_4$ in NaCl-Lösung auch in der Kälte vor sich geht. Ein Sandstein andererseits vermag zu entstehen als verhärteter Wüstensand auf einem Kontinent, als Sandbank im Süsswasser, als Düne an der Meeresküste oder als Bodensatz in den randlichen Partien flacher Meeresteile; endlich sind sogar aus der Tiefsee (wenn auch sehr feinkörnige) sandige Sedimente durch E. Philippi[27]) bekannt gegeben worden. Die Fossilien lassen gerade bei Sandsteinen häufig deshalb im Stich, weil diese Sedimente weder für die Einbettung noch für die Erhaltung organischer Reste besonders günstig sind; und sie fehlen oft in mächtigen Sandsteinkomplexen auch marinen Ursprunges. Hier muss das Gestein als solches mit seinen Eigenheiten studiert werden. Dabei lassen sich häufig Eigenschaften feststellen, die man als bezeichnend für einen bestimmten Bildungsmodus und damit manchmal für einen bestimmten Zeitabschnitt gelten lassen kann. So sieht z. B. J. Thoulet[28]) das Vorkommen gewisser seltener Mineralien von mikroskopischen Dimensionen als charakteristisch für bestimmte rezente und fossile Sedimente an. Andere Eigenschaften haben A. Denckmann in Stand gesetzt, gewisse weit verbreitete Gesteine des Rheinischen Schiefergebirges, des Westharzes und der Gegend von Magdeburg den gleichen Horizonten des Silurs, welches durch Fossilien nur an wenigen Punkten gesichert ist, lediglich auf Grund petrographischer Eigentümlichkeiten, zuzuweisen. Ähnliches hat C. Gagel an nordwestdeutschem Eozän (lederfarbene Phosphorite), Joh. Walther für Gesteine des Präkambrium gezeigt. Wir können somit nicht nur von Leitfossilien, sondern, cum grano salis, auch von Leitgesteinen sprechen. Solche Gesteine lassen sich das eine Mal durch eine besondere Art der Verwitterung oder des Bruches, in einem anderen Falle durch bestimmte Kluftausfüllungen etc. etc. charakterisieren.

Vergleicht man aber ein Gestein, wie die Aufschlüsse an der Erdoberfläche, in Tunnels, Bergwerken oder Bohrlöchern es liefern, mit einem frisch gebildeten Sediment, so wird man tiefgreifende Unterschiede wahrnehmen. Diese Unterschiede sind die Folge mannigfacher Veränderungen im Werdegange der fossilen Sedimente. Manche Forscher haben die Schwierigkeiten jenes Vergleiches zweifellos unterschätzt; und es erklärt sich hieraus, dass über die Bildungsumstände vieler Schichtgesteine unter den beteiligten Autoren bisher eine Einigkeit nicht erzielt werden konnte. Ich erinnere nur an

---

[26]) Österreichische Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. LV. 1907. 49. Heft. p. 596—598. — Vergl. auch W. Freudenberg in Monatsber. deutsch. geol. Ges. 61. 1909. p. 273.

[27]) Vergl. in [6]) p. 589—591, 602—607.

[28]) J. Thoulet. Sur la lithologie océanographique des mers anciennes Comptes Rendus **144**. 1907. p. 1075—1077.

den Streit um die Natur der Schreibkreide und an die verschiedenen Ansichten über die Entstehung der Kieselgesteine mit Radiolarien, der Radiolarite im Sinne von Steinmann[29]).

Die Veränderungen, denen ein Sediment nach seinem Absatz unterliegen kann, sind mannigfacher Art. Ein Beispiel mag dieses näher erläutern. Für die Entstehung mächtiger Korallenriffkalke, wie für die Bildung der Atolle müssen wir ein allmähliches Sinken des Meeresbodens (bezw. ein Ansteigen des Meeresspiegels) annehmen. Wenn hierbei die Aragonitsubstanz der Korallenskelette allmählich in die stabilere Modifikation des Kalkspats übergeht, und wenn gleichzeitig kohlensaurer Kalk, je nach der Schnelligkeit jenes Sinkens durch Aufnahme von Magnesiumkarbonat schneller oder langsamer eine chemische Umwandlung erfährt[30]), so sind das in der Natur des Sedimentes begründete Umwandlungsprozesse, welche, wenn auch in verschiedenem Grade, so doch notwendig eintreten. Andererseits ist die Umwandlung eines Korallenkalkes in Phosphat durch darauf abgelagerte Guanomassen[31]) eine mehr zufällige Erscheinung, die wir mit der erwähnten Dolomitbildung in abgestorbenen Korallenriffen nicht vergleichen können. Einer solchen metasomatischen Umwandlung analog ist vielmehr die Beeinflussung der Sedimente durch Mineralwässer, durch Temperatur- oder Druckerhöhung, bezw. beides zusammen, also Thermo-, Kontakt- und Regionalmetamorphose, oder endlich die Umwandlung durch Verwitterung.

Man kann demnach die so verschiedenartigen Vorgänge, welche ein Sediment nach beendeter Ablagerung beeinflussen, in zwei Gruppen zusammenfassen, nämlich in solche, welche unter normalen Verhältnissen auf jedes Sediment, wenn auch verschieden stark, einwirken, und zweitens in alle übrigen mehr zufälligen Erscheinungen, einschliesslich der Verwitterung. Es hat sich als zweckmässig erwiesen, die erste Gruppe mit einem besonderen Namen zu bezeichnen. Joh. Walther, dem wir, wie erwähnt, auf diesem Gebiete viele Anregung verdanken, hat dafür den Ausdruck „Diagenese“ gewählt[32]).

Dieser Ausdruck ist zuerst durch von Gümbel 1868 in seiner „Geognostischen Beschreibung des ostbayerischen Grenzgebirges“ angewendet worden. Im Laufe seiner „Andeutungen über die Bildungsweise der Urgebirgsgesteine“ bespricht dieser Autor die

---

[29]) Vergl. u. a. K. Andrée l. c. ([12]) p. 372 ff.

[30]) Betreffs dieser Erscheinungen, welche durch die Untersuchungen von Skeats an jungen Riffkalken und durch die Ergebnisse der Funafuti-Bohrung genauer bekannt geworden sind, vergl. auch E. Philippi, Über Dolomitbildung und chemische Abscheidung von Kalk in heutigen Meeren. Neues Jahrb. f. Min. etc. Festbd. 1907. p. 397—445.

[31]) Vergl. z. B. Joh. Walther, Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. Jena 1893/94. p. 709.

[32]) l. c. ([31]) p. 693.

Entstehung des Gneises. Seine Ansicht geht dahin, dass derselbe unter Mitwirkung von Wasser entstand, mit anderen Worten, dass er ein Sediment des heissen Urozeans darstelle. Diese Anschauung besass früher neben der Auffassung des Gneises als erste Erstarrungskruste der Erde viele Anhänger. Es erschien von Gümbel zwar nicht wahrscheinlich, dass die Niederschläge unmittelbar in der Form der Mineralien, welche heute den Gneis zusammensetzen, sich bildeten, da in diesem Falle die einzelnen Gemengteile sich annähernd nach ihrer Schwere getrennt zeigen müssten, sondern er meinte, dass ein amorphes Gemenge sich ausgeschieden und sedimentiert habe, „welches" — ich zitiere hier wörtlich — „seine weitere Ausbildung nun unter fortdauernder Mitwirkung der Agentien, unter deren Herrschaft es früher in Lösung sich befand, an dem Orte seiner Ablagerung erlangte". Hierbei erwähnte von Gümbel die kristallinische Umbildung, das hiermit im Zusammenhang stehende Festwerden und den gegenseitigen Austausch gewisser Stoffe unter Vermittlung des Wassers und bezeichnete diesen ganzen Prozess der Gneisbildung als Diagenese.

Heute wissen wir, hauptsächlich durch die Arbeiten von Sauer und Rosenbusch, sowie die Untersuchungen von Becke, Grubenmann und vieler anderer[33]), dass der Gneis anderer Entstehung ist, dass zwar auch Wasser, wenigstens die Elemente desselben hierbei mitwirkten, dass ebenfalls Kristallisation Wanderung von Stoffen und Umtausch von solchen statthatte, aber in ganz anderer Weise als von Gümbel meinte. von Gümbel's Diagenese entspricht der Dynamo- bezw. Thermometamorphose von heute, also gerade dem, was Joh Walther in Gegensatz zu seiner „Diagenese" stellte.

Es ist auf alle Fälle misslich, die Bedeutung eines wissenschaftlichen Begriffes zu ändern. Indessen, der Ausdruck der Diagenese ist uns so geläufig geworden, dass wir an von Gümbel's Hypothese der Gneisbildung dabei nicht mehr denken, sondern nur solche Vorgänge damit verbinden, welche, wie die Kristallisation, die Erhärtung und der Austausch von Stoffen zwar die Sedimente unter normalen Verhältnissen wesentlich beeinflussen, aber eben nicht bis zur Gneisbildung.

Der Ausdruck der Diagenese ist vielfach auch auf entsprechende Umwandlungen der Primärgesteine angewendet worden. Die Geschichte eines Sedimentes und diejenige eines erkalteten Massengesteines, einer erstarrten Lava sind aber so verschieden voneinander, dass ich dem nicht folgen kann. Meine weiteren Ausführungen beschränken sich daher auch auf die Diagenese der Sedimente.

Hier müssen wir aber m. E. schärfer definieren, als bisher geschehen ist. Joh. Walther (l. c.) versteht unter der Diagenese „alle

[33]) Vergl. z. B. L. Milch, Die heutigen Ansichten über Wesen und Entstehung der kristallinen Schiefer. Geologische Rundschau I. (Leipzig 1910.) p. 36–58.

diejenigen physikalischen und chemischen Veränderungen, welche ein Gestein nach seiner Ablagerung, ohne das Hinzutreten von Gebirgsdruck und Vulkanwärme, erleidet. Es sind dieselben Vorgänge, welche aus einer rezenten Muschelschale eine fossile Versteinerung machen." Diese Begriffsbestimmung der Diagenese durch Joh. Walther ist nach meiner Ansicht eine noch viel zu weite.

Wenn[34]) auf der Sinai-Halbinsel und an mehreren Punkten der Westküste des roten Meeres Korallenkalke durch Einwirkung schwefelhaltiger Quellen in Gips umgewandelt werden, so ist dieser Vorgang eine Zufälligkeit, welche mit der Entstehung des Korallenkalkes als solcher nicht das mindeste zu tun hat. Wenn am bekannten Iberge bei Grund im Harz die oberdevonischen Kalkmassen lokal in einen kieseligen Kalk verwandelt wurden, so ist doch dieser Vorgang hier nicht allein auf den Riffkalk des Oberdevons beschränkt, sondern auch die auf Spalten in diese eingesunkenen Culmkalke sind von der Umwandlung ebenfalls ergriffen worden, und der Prozess dieser Verkieselung ist offensichtlich auf von unten aufdringende Quellwässer zurückzuführen, welche mit der Bildung jener Kalke in keinem Zusammenhange stehen. Ich meine daher, eine genauere Präzisierung unseres Begriffes ist vonnöten.

Es ist nun nicht möglich, diese Präzisierung derart vorzunehmen, dass bestimmte chemische Veränderungen, welchen die Gesteine unterliegen können, in ihrer Gesamtheit hierhergestellt werden. Am Beispiel der Dolomitbildung sei dieses erläutert. Eine grosse Zahl von Forschern hat sich mit diesem Problem beschäftigt, viele Experimente sind angestellt worden, aber nur wenige unter Bedingungen, welche in der Natur verwirklicht sein dürften (vergl. z. B. oben p. 69). Hier sind insbesondere die neuesten Versuche von G. Linck[35]) zu erwähnen, welcher Bodenkörper erhalten hat, die, wenn nicht sofort Dolomit, so doch sehr schnell in solchen übergingen. Durch Mischen von Magnesiumchlorid oder Magnesiumsulfat (2 Moleküle oder je 1) mit Ammoniumkarbonat ($1^1/_2$ Moleküle) und Calciumchlorid (1 Molekül) erhielt Linck einen gallertartigen Niederschlag, der sich bereits bei der Erwärmung auf 30^0 in einen kristallinischen Bodensatz umsetzte. Dieser besteht ausschliesslich aus (5—6 tausendstel Millimeter grossen) Sphärolithen von schwachem positivem Charakter der Doppelbrechung, dem spez. Gew. 2,6—2,7 und der Zusammensetzung von 1 Mol. $CaCO_3$ und 1 Mol. $MgCO_3$. Wurde dieser Niederschlag, in Röhren eingeschmolzen, auf 40—50^0 C erwärmt, so wandelte er sich restlos weiter um in stark doppelbrechende Sphärolithe von negativem Cha-

[34]) Ich greife hier einige Beispiele heraus, die Joh. Walther in dem Kapitel über „Die Diagenese" l. c. p. 693—711 angeführt hat, und verweise auf die dort zitierte Literatur.

[35]) Vergl. die in Anm. 17 zitierte Arbeit. Hierzu siehe auch W. Meigen in „Geologische Rundschau" I. 1910. Bespr. p. 126.

rakter der Doppelbrechung, die in kalter verdünnter Essigsäure fast unlöslich waren, ein spez. Gew. von über 2,72 zeigten und die chemische Zusammensetzung von Dolomit hatten. Entsprach der erste Niederschlag wahrscheinlich der III., sogenannten Vater'schen Modifikation des kohlensauren Kalkes[36]), so ist das letzte Produkt ohne Zweifel normaler Dolomit, dessen Entstehung hierdurch im wesentlichen aufgeklärt zu sein scheint: „Immer und überall ist der Dolomit das Produkt eines chemischen Gleichgewichtes zwischen der Lösung und dem Bodenkörper." Aber es gibt viele Wege, auf welchen dieses chemische Gleichgewicht in der Natur erreicht wird. Wenn ein Korallenoolith des weissen Jura der Umrandung der Hilsmulde durch aufsteigende Quellwässer von Spalten aus so dolomitisiert wurde, dass seine Oolithstruktur völlig verloren ging, wenn in der Lindener Mark bei Giessen der Stringocephalen-Kalk auf grosse Erstreckung hin in körnigen Dolomit umgewandelt ist, so ist das, wenn als chemischer Vorgang vielleicht auch das gleiche, petrogenetisch betrachtet doch ganz etwas anderes, als wenn in oben angegebener Weise ein abgestorbenes Korallenriff langsam, unter der Einwirkung des Meerwassers, in dem Medium, in welchem es entstanden ist, in Dolomit pseudomorphosiert wird.

Ich ziehe daher vor[37]), die Diagenese der Sedimente auf diejenigen molekularen und chemischen Umlagerungen zu beschränken, welche das sedimentierte Material unter dem Einfluss des Mediums, in welchem es abgelagert wurde, erleidet und welchen es eventuell auch noch nach Heraushebung aus diesem Medium durch die gewöhnliche Bergfeuchtigkeit oder durch zirkulierende vadose Wässer unterlegen ist, soweit dieselben keine fremden (von ausserhalb des Sedimentes stammenden) Stoffe gelöst enthalten.

Als die hauptsächlichsten hier in Betracht kommenden Vorgänge

---

[36]) Der kohlensaure Kalk ist heute in 4 Modifikationen bekannt, nämlich ausser den bekannten Kalkspat und Aragonit in einer III., zuerst von Vater 1893 dargestellten Modifikation, die neuerdings auch von O. Bütschli untersucht worden ist. Sie ist allem Anschein nach identisch mit Lacroix' Ktypeït (1898) (spez. Gew. gleichermassen etwa = 2,6, Charakter der Doppelbrechung positiv.) Die 4. Modifikation ist der amorphe oder gallertige kohlensaure Kalk. der aber sehr labil ist. (Der „Conchit" Agnes Kelly's, den E. Haug noch 1907 in dem Kapitel über die Diagenese [Traité de Géologie I. p. 113] anführte, ist nach R. Brauns und Vater 1901 identisch mit Aragonit.) — Eine eingehende Diskussion dieser für die Sedimentpetrographie so bedeutungsvollen Dinge gab neuerdings O. Bütschli, Untersuchungen über organische Kalkgebilde nebst Bemerkungen über organische Kieselgebilde etc. Abh. Kgl. Ges. Wiss. Gött. Math. Phys. Kl. N. F. VI Nr. 3. Berlin 1908., bes. p. 7—40.

[37]) K. Andrée, Über einige Vorkommen von Flussspat in Sedimenten, nebst Bemerkungen über Versteinerungsprozesse und Diagenese. Tschermaks Min. Petrogr. Mitt. XXVIII. 1909. p. 535—556, bes. p. 543.

nenne ich vier, nämlich Umkristallisierungen, Konkretionsbildung, Erhärtung und Entsalzung. Diese Vorgänge können sich in mannigfacher Weise untereinander kombinieren; ihre Wirkungen können durch nachträgliche Metamorphose infolge Druck- und Temperatursteigerungen oder auch durch die Verwitterung stark verwischt werden, nichtsdestoweniger sind sie in ihren Beziehungen zur Petrogenie der Sedimente so gut charakterisiert, dass für sie allein der Begriff Diagenese reserviert bleiben sollte.

(Schluss folgt.)

II. Besprechungen.

Bericht über neuere Nephritarbeiten.

Von **Otto A. Welter** (Bonn).

Literatur.

1. Arzruni, A., Neue Beobachtungen am Nephrit uud Jadeït. Z. f. Ethnologie. 1883. XV.
2. Bahnson, Nephrit — op Jadeïtsäger in Europa. Aarb. nord. Oldk. og Hist. 1889. pag. 168.
3. Berwerth, F., Über Nephrit und Bowenit aus Neu Seeland. Sitzber. k. k. Akademie d. Wiss. Wien LXXX 1. Abt. 1880.
4. — — Kommt Nephrit in den Alpen vor? Neues Jahrb. f. Min. usw. 1881. pag. 99.
5. — — Nephrit aus dem Sannflusse, Unter-Steiermark. Mitt. Wiener Anthropolog. Ges. 1883. B. 12.
6. — — Dritter Nephritfund in Steiermark. Ann. Naturhist. Hofmuseums. Wien 1888. B. 3. pag. 79.
7. — — Die Nephrit- und Jadeïtfrage. Mitt. Wien. Anthropolog. Ges. April 1890. pag. 54.
8. — — Neue Nephritfunde in Steiermark. Math. naturw. Ver. Steiermark 1897, 98.
9. — — Über Nephrit und Jadeït. Tschermaks mineralog.-petrograph. Mitt. 1905. Bd. 24. Heft 3. pag. 228.
10. Beck, W., v. und Muschketow, W. J., v., Über Nephrit und seine Lagerstätten. Verh. Kais. russ. Mineralog. Ges. St. Petersburg. XVIII 1882. (Ref. von Rosenbusch. Neues Jahrbuch Min. 1883. II. pag. 171).
11. Bodmer-Beder, A., Petrographische Untersuchungen von Steinwerkzeugen und ihren Rohmaterialien aus schweizerischen Pfahlbaustätten. Neues Jahrb. Min. usw. 1903. B. 16. pag. 166—325.
12. Bogdanowitsch, K. J., Die Nephritlagerstätten des Kuenlüngebirges. Verh. Kais. russ. minerolog. Ges. 2. S. XXIX. 1892. pag. 153. Russisch. (Ref. von E. Kayser. N. Jahrb. Min. 1894. II. pag. 24.)
13. Clarke u. Merrill, On Nephrit and Jadeït. Proc. U. St. Mus. 1888. XI. pag. 129
14. Credner, H., Über die Herkunft der norddeutschen Nephrite. Korr. Blatt Deutsch. anthropol. Ges. XIV. N. 4. April 1883.
15. Cossa, A., Sopra alcune roccie serp. di Gotthardo. Atti R. Acc. Torino. Vol. XVI. pag 71. 1880.
16. Damour, A., Notice et analyse sur le jade vert. Comptes rend. de l'Academie des sciences. Paris 1863. B. 56. p. 861.

17. Diesseldorff, A., Nephrit im Muttergestein und neue Nephritfunde auf Neu Seeland. Zentralblatt f. Min. 1901. pag. 335—44.
18. Finlayson, A. M., The Nephrite and Magnesian Rocks of the South Island of New Zealand. pag. 351—381. Vol. 65 1909. Quart. Journal. Geolog. Society London.
19. Fischer, H., Nephrit und Jadeït nach ihren mineralogischen Eigenschaften, sowie nach ihrer urgeschichtlichen und ethnographischen Bedeutung. 131 Holzschnitte. 2 farb. Tafeln. 2. Aufl. Stuttgart 1880. 1. Auflage Stuttgart 1875.
20. Fromme, J., Chemisch-mineralogische Notizen aus dem Radau-Tale. Tschermaks Min. Mitt. 28. 1909. pag. 305.
21. Fuchs, Ch. J., Fortgesetzte Beiträge zur Geschichte merkwürdiger Versteinerungen. Potsdam 1781. (Berlin. Ges. naturf. Freunde. III. 1882.) „Glazialgeschiebe aus Nephrit von Potsdam."
21a. Garnier, Essai sur la nouvelle Calédonie 1867. „Bericht über Rohnephrit in Neu-Kaledonien."
22. Gürich, Ein diluvialer Nephritblock im Strassenpflaster von Breslau. Zentralbl. f. Min. 1901. pag. 72.
23. Heierli, J., Die Nephritfrage mit spezieller Berücksichtigung der schweizerischen Funde. Anz. schw. Altertumskunde. Zürich 1902/03.
24. Hilber, V., Führer durch die geolog. Abt. am Joanneum in Graz. Graz 1901.
25. Hiddings, Investigations on Jade. Herbert R. Bishop collection of jades. New-York. 2. Vol. 1906. Privatdruck.
26. Hintze, L., Handbuch der Mineralogie. 1894. Nephrit. pag. 1232, 1244—49, 1250—53.
26a. — — Über den Nephrit von Erbslohe bei Meschede im Sauerland. Sitzber. Niederrhein. Ges. für Natur-Heilkunde. Bonn. 4. Mai 1885.
27. Hussack, Nephrit von Baytinga in Bahia. Ann. k. k. naturhist. Hofmuseums. Wien, XIX. 1904. pag. 86—95.
28. Jasche, F. Ch., Kleinere mineralogische Schriften. Bd. I. 1817. pag. 70. Sondershausen.
29. Kalkowsky, E., Die Geologie des Nephrits im südl. Ligurien. Z. d. deutsch. geolog. Ges. 1906. Heft 3.
30. — — Geologische Deutung des Nephrits von Gulbashen. Neues Jahrbuch für Min. 1907. Festband.
31. — — Über die Markasit Patina der Pfahlbau-Nephrite. Abh. naturw. Ges. Isis. Dresden 1904.
31a. — — Der Nephrit des Bodensees. Abh. d. naturw. Ges. Isis. Dresden 1906. Heft 1.
32. Kobert, R., Ein Edelstein der Vorzeit und seine kulturhistorische Bedeutung. Stuttgart 1910. Enke.
33. Marggraf, A. S., Chymische Schriften 1761, 1767 (II. Teil 1767 S. 12), citiert in Lippmanns Abh. Vorträge Geschichte d. Naturwiss. von E. Lippmann. 1906. pag. 283. Leipzig Veit u. Comp.
34. Meyer, A. B., Ein zweiter Rohnephritfund in Steiermark. Mitt. anthropolog. Ges. Wien. 1883. B. 13.
35. — — Die Nephritfrage kein ethnologisches Problem. Berlin 1883. Friedländer.
36. — — Die Nephritfrage in Amerika. Ausland. Juni 1883.
37. — — Zum Rohnephritfund in Nord-Amerika. Ausland. Juli 1883. pag. 540.
38. — — Nephrit in Hinterindien. Ausland. August 1883. pag. 683.
39. — — Ein neuer Fundort von Nephrit in Asien. Abh. Ges. Isis. Dresden. Juli 1883. pag. 75, 76.
40. — — Die Nephritfrage. Z. f. E. Verh. Nov. 1883. pag. 478—482.

41. Meyer, A. B., Nephrit und ähnliches Material von Alaska. XXI. Jahresber. Verh. Erdk. Dresden. 1884. pag. 1—21.
42. — — Ein weiterer Beitrag zur Nephritfrage. Mitt. Anthropolog. Ges. Wien 1884. XV. pag. 1—12.
43. — — Notiz über den Sprechensteiner Chloritschiefer und die Bedeutung der Rohnephrite Norddeutschlands für die Ethnologie. Korr. Bl. D. Ges. Anthropologie. 1883. April. pag. 29—30.
44. (L) — — Nephrit und Jadeït-Objekte. Publ. Königl. Ethnogr. Museums Dresden II, III. 1882/1883.
45. — — Ein dem Nephrit mineralogisch nahestehendes Aktinolithgestein aus der Ryllshytte-Kompani-Grube in Dalekarlien. N. J. f. Min. II. 1886. pag. 255—257.
46. (L) — — Die Nephritfrage. Abh. Ethnogr. Mus. Dresden 1902/03. X. N. 4.
47. — — Neue Mitteilungen über Nephrit. Globus. 1904. B. 86. N. 4.
48. — — Bearbeiteter Nephrit aus der Mittelsteinzeit in Steiermark. Globus B. 93. 1908. p. 354.
49. Meyer, Eduard, Geschichte des Altertums. 2. Aufl. Bd. I. 2. Hälfte. Berlin 1909. Die ältesten geschichtlichen Völker und Kulturen etc. pag. 730.
50. Paulcke, W., Alpiner Nephrit und die Nephritfrage. Verhandl.. naturwiss. Vereins Karlsruhe. 1910. 23. B.
51. Reinhardt, L., Der Mensch zur Eiszeit in Europa. 1908.
52. Rodriguez, J. B., Muyrakitã e os Idolos symbolicos. Estudo da origem asiatica da civilazacão de Amazonas nos tempos prehistoricos. 2 ed. 1889. 2. B.
53. Gudler, On the source of the Jade (= Nephrit. Ref.) used for ancient implements in Europe and America. Journ. Anthrop. Institute. 1891. p. 342.
54. Sachs, A., Der Weisstein des Jordansmühler Nephritvorkommens. Zentralblatt f. Min. usw. 1902. pag. 385—396.
55. Schoetensack, Otto, Die Nephritoïdbeile des Britischen Museums. Zeitschrift für Ethnologie. 1887. XIX.
56. — — Die Nephritoïde des mineralogischen und des ethnographisch-prähistorischen Museums der Universität Freiburg i. B. Ebenda 1885. XVII.
57. Stapff, F. M., Geolog. Profil des St. Gotthard in der Achse des grossen Tunnels usw. p. 35. 1880.
Quartalsbericht des Bundesrats über den Gang der Gotthardbahn-Unternehmung u. Spez. Beil. betr. geolog. Profil in der Tunnelachse. Bern.
58. Steinmann, G., Die Entstehung des Nephrits in Ligurien und die Schwellungsmetamorphose. Sitzber. d. Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn. 1908.
59. — — Über Nephritfunde von O. A. Welter im Harz. Ebenda 1910. 11. Juli. Diskussion über Uhlig. Ebenda.
60. Törnebohm, Über das Vorkommen nephritartiger Gesteine in Schweden. N. J. f. Min. 1886. II. pag. 191.
61. Traube, H., Über den Nephrit von Jordansmühl in Schlesien. Neues Jahrbuch f. Min. 1885. BB. 3, pag. 412. Ferner ebenda 1885. I. pag. 239; 1885. II. pag. 91.
62. — — Über einen neuen Fund von anstehendem Nephrit bei Reichenstein in Schlesien. Ebenda 1887. II. 278 p.
63. Uhlig, J., Nephrit im Harz. Sitzber. Niederrhein. Ges. Natur- u. Heilkunde. Bonn 11. VII. 1910.
64. — — Nephrit aus dem Harz. Neues Jahrb. Min. usw. 1910. II. pag. 80 bis 103.
65. Welter, Otto A., Über zwei weitere Nephritgänge im Radauthal des Harzes. Sitzber. Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilkunde. Bonn 1910. 11. Juli. Diskussion über Uhlig, ebenda.

66. Welter, O. A., Nephrit im Harz. Geolog. Rundschau I. 1910. p. 237. Sitzber. Ortsgruppe Bonn. 9. VII. 1910.
67. — — Über anstehenden Nephrit in den Alpen. Verh. Naturwiss. Vereins. Karlsruhe. 23. Bd. 1910.
68. — — Nachtrag zu meiner Notiz über anstehenden Nephrit in den Alpen. Zentralblatt f. Min. 1910.
69. — — Über einen Fund von anstehendem Nephrit im Frankenwalde. Geol. Rundschau I. 1910. Sitzber. Ortsgruppe Bonn. 3. Dez. 1910. p. 354.
70. Wollemann, A., Das Ende der Nephritfrage. Globus LXXXIII. 143—144.
71. Zimmermann, Chr., Das Harzgebirge. 1834. p. 174.
72. Zdarsky, A., Die Eruptivgesteine des Troodosgebirges auf der Insel Cypern und seine Asbestlagerstätten. Z. f. prakt. Geologie 1910. Heft 9. pag. 340 bis 346.
73. Katalog des Berliner ethnographischen Museums. Nord. Abt. Katalog. II. 76.
„Nephritgeröll von Sukow bei Prenzlau in der Uckermark.“

In das Literaturverzeichnis sind auch die wichtigeren ethnographischen Arbeiten aufgenommen, ohne jedoch diese Literatur vollständig zu bieten. Die mit „L“ gezeichneten Nummern enthalten ein ausführliches, ethnographisches Literaturverzeichnis, welches z. B. in Nr. 44, 46 vollständig zu sein scheint. Bis zum Jahre 1875 resp. 1880 ist die Literatur fast vollständig angegeben in Nr. 19, das Fehlende ist hier nachgetragen.

An den Nephrit hat sich noch vor kurzem ein teilweise leidenschaftlich erörtertes Problem geknüpft, welches ethnographisch und anthropologisch von besonderem Interesse war. Das Problem ist dadurch gegeben, dass in Norddeutschland, Italien, Griechenland, Kleinasien, besonders aber am nördlichen Alpenrande vom Genfer- bis zum Starnbergersee in neolithischen Kulturstätten sich Artefakte aus Nephrit finden, deren Rohmaterial anstehend noch vor kurzem in Europa nicht bekannt war. Diese auffälligen Erscheinungen schienen auf eine gewisse Gesetzmässigkeit hinzudeuten, und so wurde für den Nephrit eine Importtheorie aufgestellt. Fischer (19) fasste nach dem Vorgang von F. Keller dieses Gestein als ein Handelsobjekt neolithischer Karawanen auf, welche es von seinen wohl bekannten Fundplätzen in Turkestan oder in Neuseeland zum Nordfuss der Alpen transportiert hätten, oder aber der Nephrit sei von den Neolithikern als ein köstliches Besitztum bei den Völkerwanderungen aus dem Mutterlande Asien mit nach Europa gebracht worden.

Eine geistreiche Theorie von grosser Kühnheit und erheblicher Tragweite.

Und doch muss man sagen, dass der verdiente Mineraloge Fischer in seiner Fachliteratur bereits über 50 Jahre alte Angaben über anstehenden europäischen Nephrit hätte finden können, welche genügt haben könnten, die Aufstellung jener Theorie überhaupt zu verhindern. Jasche (28) führt 1817 schon anstehenden Nephrit

im Harze an: „Mageren Nephrit, den Serpentin der Baste trümmerhaft durchsetzend". 1820 schreibt Zimmermann (71): „Nephrit findet sich in etwa zollstarken Lagen auf und zwischen Serpentin, doch sehr charakteristisch in der Baste des Zellerfelder Forstes." 90 Jahre lang hatte man dann anscheinend diese Vorkommnisse und ihre Erwähnung nicht gekannt[1]), bis 1910 unabhängig von drei Seiten (20, 63, 64, 65) in der Nähe der alten Fundpunkte Nephrit wieder nachgewiesen wurde. Immerhin hatten die Mineralogen und Geologen diese alten Angaben übersehen, und die Importtheorie bestand.

Der Importtheorie erwuchs sogar noch eine bedeutende Stütze durch die zum Teil sehr alten Funde von Rohnephrit bei Rügen (46), bei Erbslohe (26 b), bei Schwemmsal (26 a), bei Potsdam (21), bei Sukow (73), in der Uckermark und bei Leipzig. Diese sollten auf den alten Handelsstrassen verloren gegangen sein und wurden nun zu deren Rekonstruktion mit Erfolg benutzt.

A. B. Meyer (35) und Credner (14) hatten zwar Widersprüche erhoben und sie als Glacialgeschiebe angesprochen, aber ihre Herleitung dieser Rohnephrite aus Skandinavien fand bei den Importtheoretikern keine Annahme, weil Nephrit in Skandinavien anstehend nicht bekannt war (2, 45, 60) und es auch heute noch nicht ist. Immerhin sind diese Glazialgeschiebe aus Nephrit sehr selten, und in den letzten Jahren ist nur 1891 von Gürich wieder ein solches im Strassenpflaster von Breslau gefunden worden (22).

Durch die Auffindung von anstehendem Nephrit bei Jordansmühl (61) und Reichenstein (62) in Schlesien durch Traube konnte die Importtheorie auch nicht erledigt werden, denn hier war der Nephrit erst durch den Steinbruchbetrieb erschlossen und sicher nicht vom Neolithiker als Rohmaterial benutzt worden.

Dann hat man in der Sann und Mur in Steiermark Gerölle von Nephrit ziemlich häufig angetroffen; es liegen im Joanneum (24) in Graz an die 2000 Stück davon. Aber hatte man hier auch wirklich ein enormes einheimisches Rohmaterial vor sich, welches vom Menschen der mittleren Steinzeit (?) benutzt worden war (48), und war eigentlich durch diese Funde die Importtheorie bereits gefallen, so kennt man doch heute noch nicht das anstehende Rohmaterial. Aus diesem Grunde hält Hilber die Importtheorie 1908 noch für die Steiermärker Nephrite anscheinend aufrecht, trotzdem Berwerth 1879 bereits die Vermutung ausgesprochen hatte, es sei der Nephrit wahrscheinlich in

[1]) E. v. Lippmann hat jüngst berichtet, dass einer der Chemiker des 18. Jahrhunderts schon anstehenden Nephrit in Sachsen kennt. Marggraf (33) spricht von Nephrit in seinen „Chymischen Schriften" T. II. S. 12 (Berlin 1766) als vom „Lapis nephriticus, welcher hin und wieder in Sachsen, besonders bei Zöplitz bricht." „Dunkelgrün aussehend, fettig anzufühlen." Nach einer brieflichen Mitteilung von Lippmann hat Clemens Winkler in Freiberg i. S. von der Wiederentdeckung des Fundorts mündliche Angaben Lippmann gegenüber gemacht, doch habe ich eine Publikation darüber nicht finden können. Es wäre jedenfalls von Interesse der Sache nachzugehen.

den grünen Gesteinen Bündens oder in den kristallinen Schiefern der Alpen beheimatet; ein durchaus begründeter Schluss, wenn auch entsprechende Funde erst 31 Jahre später gemacht wurden (67, 50).

Die Nephritfrage schien nun eine Zeitlang weniger gefördert zu werden, als plötzlich die Kunde kam, anstehender Nephrit sei in den Alpen schon seit 1880 bekannt. Bodmer-Beder (11) wies darauf hin, dass in den Quartalsberichten der Gotthardbahn (57) der Ingenieur Stapff Angaben über Nephrit gemacht habe. Nach diesen Angaben hat der Gotthardtunnel bei m 6179 südlich vom Nordportal äusserst zähe, grüne Lagen durchfahren, die Stapff an Nephrit erinnerten. Er schreibt: „Nassen Klüften entlang ist der Serpentin in der Regel gebleicht; hat er seine Härte nicht eingebüsst, so erinnern die gelblichgrünen Ränder an Nephrit, zumal wenn sich Tremolithnadeln in demselben einfinden". Doch ergab die Untersuchung von Bodmer-Beder, dass diese grünen Bänder Serpentin waren, und auch die Analyse dieses Gesteins durch Cossa ist durchaus nicht so, dass man unbedingt auf Nephrit schliessen müsste. Verglichen mit einem etwas abweichenden Beil vom Bodensee und mit einem Normal-Nephrit enthält sie ein Minus von SiO_2 und ein Plus von MgO.

SiO_2 =	51,73 %	= 54,94 %	= 56,51 %
$FeO + Al_2O_3$ =	8,71 %	= 9,10 %	= 6,18 %
CaO =	11,75 %	= 12,66 %	= 12,72 %
MgO =	24,60 %	= 21,20 %	= 21,32 %
H_2O =	2,35 %	= 2,42 %	= 2,70 %
Rohmaterial von Stapff. Analyse von Cossa (15).		Nephritbeil von Maurach a. Bodensee. Hintze (26 a) pag. 1250. XIII.	Normaler Nephrit. Harz. Uhlig (64).

Bei Cossa (15), wie bei Stapff werden die spezifischen Gewichte nicht angegeben, die betreffenden Stellen im Gotthardtunnel sind nicht mehr zugänglich, sie sind trotz der Zähigkeit des Gesteins verkleidet worden, weshalb die Entscheidung nicht leicht sein dürfte, ob die Stapff'schen Gesteine Nephrit waren oder nicht. Bodmer-Beder bejaht sie zwar und nimmt anstehenden Nephrit in den Gebieten des Gotthards an, aber ein strikter Beweis liegt durchaus nicht vor. Auch nicht durch seine Angabe, dass eine der Proben Stapff's nephritartig ausschaue und ihre Zersetzung eine exakte Bestimmung nicht gestatte. Immerhin war es sehr wichtig, dass Bodmer-Beder auf Grund seiner eingehenden Studien die Importtheorie für den Nephrit ablehnte.

Kurz darauf wurde man durch die Entdeckungen Kalkowsky's (29) überrascht. Diesem Forscher gelang 1906 der Fund von anstehendem Nephrit an zahlreichen Punkten im Serpentin des tertiären (?) Flysches von Ligurien, und man kann sagen, dass von diesem Moment an bei Geologen und Mineralogen sich die Importtheorie nur noch eines höchst geringen Ansehens erfreute. Nur der Archäologe

(52), Historiker (49) oder populäre Schriftsteller (51) hatte sich anscheinend nicht überzeugen lassen. Bei dem Berliner Historiker Eduard Meyer (49) lesen wir noch 1909 über die neolithische Zeit: „Zugleich verwendet man neben dem Feuerstein noch andere Steine von ausserordentlicher Härte, wie Nephrit und Jadëit, die als kostbarster Besitz durch Handel weithin vertrieben werden und vielleicht überhaupt nicht in Europa heimisch (wenn auch diese Gesteine in den Alpen gelegentlich vorkommen), sondern aus dem Innern Asiens importiert worden sind". Man wird es darnach auch begreiflich finden, dass L. Reinhardt (51) seinem Publikum die Importtheorie noch als zu recht bestehend vorsetzt. Durch die Funde des letzten Jahres ist nun die Heimat des alpinen Nephrites im Oberhalbstein (67) und Unter-Engadin (67, 50) ermittelt worden, und es kann keinem Zweifel unterliegen, dass der Pfahlbauer des Bodensees den Nephrit aus den dortigen Schottern gesammelt hat[1]), denn auch mikroskopisch ist die Identität zwischen den Bodenseeartefakten und dem anstehenden Rohmaterial sicher erwiesen. Der Nephrit liegt in der Schweiz wie in Ligurien in der rhätischen Decke, und da diese Decke sich einst in beträchtlicher Breite vom Plessurgebirge bis zum Genfersee über den helvetischen Decken ausgespannt hat und erst zur Molasse- und Diluvialzeit zerstört und abgetragen wurde, so werden die in ihr fraglos enthaltenen Nephrite einerseits in die Nagelfluh der Molasse, andererseits in die fluvioglazialen Schotter am Schweizer Alpenrande verfrachtet sein. Am Neuenburgersee hat man ein Rohnephritgerölle bereits gefunden, aus der Molasse ist m. W. keins bekannt und auch aus dem Bodenseegebiete noch nicht, obwohl gerade dort Nephritgerölle nicht allzu selten sein sollten.

Man tut jedenfalls Unrecht, wenn man den Nephrit heute noch als ein seltenes Gestein bezeichnet; ganz im Gegenteil muss er als häufig bezeichnet werden, und Kalkowsky hat dies mit Recht betont. Ein jüngster Fund von anstehendem Nephrit im Frankenwalde (60) dürfte diese Behauptung durchaus bestätigen.

Fischer (19) hatte seinerzeit der Importtheorie eine übergrosse Bedeutung zuerkannt und sie nicht nur auf Europa allein angewendet wissen wollen. Ihm waren Schmuckgegenstände der Mexikaner aus Nephrit, Nephritbeile aus Südamerika, aus Nordamerika bekannt geworden, und aus Afrika lagen Angaben darüber vor. Und nun wiederholte sich alles wie in Europa. Nephrit als Rohmaterial war Amerika und Afrika fremd, und so sollte er dort ebenfalls aus Asien importiert worden sein, sei es auf Handelswegen oder bei Völkerwanderungen, obwohl die mangelhafte geologische Kenntnis dieser Kontinente zur Vorsicht hätte mahnen sollen. Man kennt zwar heute anstehenden Nephrit von jenen Festländern noch nicht, hat ihn aber

[1]) Die Ansicht von Kobert (32), dass neolithischer Bergbau auf Nephrit in der Schweiz bestanden hätte, ist dagegen wenig wahrscheinlich.

doch als Geröll in Südamerika (27), in Alaska (41), in Britisch-Columbien gefunden; nur bezüglich Afrika liegt noch kein entscheidender Fund vor; es dürfte trotzdem nur wenig Geologen geben, die die Importtheorie für diese Länder noch befürworten.

Durch Kalkowsky (31, 31a) haben wir zuerst erfahren, dass anstehender Nephrit nicht unwesentlich anders aussieht, als der der Artefakte. Kalkowsky selbst hat in Ligurien auf anstehendem Nephrit gesessen, ihn in der Hand gehabt, ohne ihn zu erkennen, und ihn eben als eine Varietät des Serpentin oder in anderen Fällen als einen verhärteten Asbest angesehen. Uhlig (64) berichtet, dass der von ihm untersuchte Nephritgang als ein Talkgang bekannt war, und der Nephrit im Frankenwalde (69) war früher von Gümbel als Talkschiefer beschrieben.

Kalkowsky (31a) berichtet ferner, dass Nephritbeile häufig von den Sammlern nachgeschliffen und poliert worden sind, wodurch sie in den Augen der Ethnographen und Sommerfrischler einen erhöhten Wert erhielten. Der Geologe wurde also durch die Sammlungsobjekte beim Suchen nach anstehendem Nephrit auf eine falsche Fährte gelenkt. Die Bodenseebeile haben meist eine schmutziggraue oder braune Farbe und oft sogar eine Markasitpatina (31), welche tief in die oft aufgelockerten Beile eingedrungen ist. Die Auflockerung des Nephrit ist hierbei oft soweit fortgeschritten, dass er mit der Hand zerdrückt werden kann, er bewahrt jedoch treu seine charakteristische Mikrostruktur.

Die Theorien über die Entstehung des Nephrites sind ziemlich verschiedenwertig, denn jeder Mineraloge pflegte sich früher darüber zu äussern, auch wenn er nur ein geringes Material zu seinen Untersuchungen zur Verfügung hatte und ihm keine Angaben über die Lagerungsverhältnisse vorlagen. Aus diesem Grunde dürfte den älteren Theorien nur wenig Beachtung mehr zukommen und es sich empfehlen, nur diejenigen als wertvoll zu betrachten, denen eine eingehende Untersuchung im Gelände zur Seite steht.

Arzruni (1) hat die Ansicht ausgesprochen, dass die Nephrite teils ursprüngliche Bildungen seien, teils durch Uralitisierung eines Pyroxens entstanden seien. Die ursprünglichen werden primäre, die anderen Pyroxen-Nephrite genannt.

Traube (61, 62), welcher den Jordansmühler Nephrit auffand und studierte, unterscheidet demgemäss einen dunkelgrünen, an der Grenze zwischen Diallag-Serpentin und Granulit, d. h. den Pyroxen-Nephrit und einen zweiten, hellgrünen, welcher in Schnüren und Knollen den Serpentin durchsetzt, d. h. den primären Nephrit. Meist hält sich der Nephrit an die Grenze zwischen Weissstein (Granulit) und Serpentin, kommt aber auch innerhalb des Serpentins vor; doch stellte sich der Granulit oder Weissstein in Jordansmühl später durch Untersuchungen von Sachs (54) als Saussurit heraus. Den Reichensteiner Nephrit (62) leitete Traube ebenfalls durch Urali-

tisierung aus einem Diopsidgestein ab und glaubte ferner beobachten zu können, dass der Nephrit sich zu Serpentin zersetze; er fand Feldspatleistchen in seinen Präparaten, welche später in anderen Nephriten nicht mehr unbestritten wiedergefunden wurden.

„Von den Lagerstätten in Turkestan berichtet Bogdanowitsch (12), dass sie nesterförmige Massen darstellen, deren unmittelbare Umgebung ein aus Serpentin, Hornblende, Wollastonit, Kalkspat und Schwefelkies bestehendes Gestein bildet. Die Zusammenstellung aller beobachteten Profile ergibt weiter, dass alle Nephritlager im Kontakt syenitischer (im Tanut granitischer) Gesteine mit Diabasen und Gabbros auftreten. Alle drei stärksten uns bekannten mineralbildenden Kräfte, Druck, chemische Vorgänge und hohe Temperatur scheinen somit an der Nephritbildung teilgehabt zu haben. Nach seinen Beobachtungen ist der Verfasser sehr geneigt, sich den Anschauungen von Muschketow und Arzruni anzuschliessen, nach denen der Jadeït (feinkristallines Aggregat von Augitindividuen) das ursprüngliche, der Nephrit aber (Aggregat von Hornblendeindividuen) aus der Umwandlung des ersten hervorgegangen ist."

Diesseldorff (17) hat über Nephrit auf Neuseeland berichtet. Da er über ein weniger reichliches Material verfügte als später Finlayson (18), so bemerken wir nur, dass er auch einen Uralit-Nephrit kennt und einen anderen, dessen Entstehungsweise nicht genau ermittelt werden konnte.

Hussak (27) hat 1904 über einen interessanten Fund von Rohnephrit aus Baytinga, Bahia (Brasilien) berichtet. Verarbeiteter Nephrit lag mit Geröllen von Rohnephrit zusammen und bewies zunächst die Unmöglichkeit der Importtheorie für Brasilien und Südamerika überhaupt. Über die Entstehung des Nephrits äusserte sich Hussak folgendermassen: „Es erscheint nach Traubes Funden von Nephrit im Serpentin von Jordansmühl auch als sehr wahrscheinlich, dass das Muttergestein des Nephrits nur kleinere kugelige magmatische Sekretionen in einem Olivingestein oder Pyroxenit (Websterit) bildete, und es müsste bei der geplanten Aufsuchung des anstehenden Nephrits in Baytinga besonders hierauf Rücksicht genommen werden."

Kalkowsky (29), der Entdecker des Nephrits in Ligurien, hat sich ausführlich über dessen Entstehung geäussert. Er hat in Nephriten beobachtet Aktinolithfilz als Hauptbestandteil, ferner Asbest, Hornblende, Chlorit, Diopsid, Diallag, Granat, Picotit, Magnetit, Pyrit, Markasit, Eisenhydroxyde, Magnetkies, Kupfererze, Apatit, Graphit, Kalkspat, Titanit, Epidot, Klinozoisit. Niemals findet sich im Nephrit Quarz oder Feldspat. 10 verschiedene Typen konnte er unterscheiden, welche allerdings nie scharf umgrenzt sind:

Hellblau-grauer homogener Nephrit
hellgrau-grüner „ „
Calcit-Nephrit

Porphyrischer Diallag Nephrit
„ gefleckter „
„ blauer „
„ Chlorit „
Flaser-Nephrit
Nephritisches Aktinolithgestein.
Grobgeschiefertes Nephritgestein.
Brecciöser Nephrit
Diopsid-Nephrit
Carcaro
Faseriger Gang-Nephrit
Blauer Adler-Nephrit
Knolliger und blättriger Gang-Nephrit.

Den Nephrit fand er in Ligurien in den basischen Eruptivgesteinen, welche zusammen mit dem Apennin-Flysch grosse Teile des Gebirges aufbauen. „Es ist sicher, dass wenigstens die Hauptmasse der Schichten von Tonschiefer, Macigno und Kalk mit dem alttertiären Flysch der Alpen gleichalterig sind. Der Nephrit aber ist entstanden nach dem Empordringen der Gesteine der Diabas-Reihe, welche die Tonschiefer durchbrochen und im Kontakt metamorphosiert haben, nach der Ablagerung von Taviglianaz-Sandstein, nach dem Beginn der grossen Dislokationen — also wohl in der jüngeren Tertiärzeit und im Gefolge der Entstehung des Apenninengebirges (pag. 373)." „Serpentin und Eufotide (= Gabbro) bilden zusammen Stöcke von basischem Eruptivgestein von höherem Alter, das aber im südlichen Ligurien nicht näher bestimmbar ist. Jedenfalls haben sie nirgend den Flysch aktiv durchbrochen: Kontaktmetamorphosen fehlen an ihren Grenzen, welche Verwerfungsgrenzen sind mit Ausnahme der seltenen Fälle, in denen vielleicht die Auflagerung der Sedimente auf den Serpentin und Eufotiden gefunden wird (pag. 331)."

Der Nephrit ist nach Kalkowsky kein Mineral, sondern ein dynamometamorphes Gestein, entstanden aus dem Serpentin. Es fand dabei eine Zuführung von Kalk statt, eine Enteisenung und eine Entwässerung, welche Vorgänge sich in der Tiefe vollzogen haben. Die Mineralien der Serpentine wie Picotit und Apatit sind im Nephrit noch als Relikte erhalten. Die Stellung der Granaten ist zweifelhaft, denn diese sind entweder Relikte oder aber Neubildungen. Ein besonders interessantes Gestein beschreibt Kalkowsky, den sogen. Carcaro, einen Diopsidfels, welcher eine dem Nephrit analoge Neubildung ist, hervorgerufen durch eine grössere Zuführung von Kalk, während dem Calcit-Nephrit eine Mittelstellung zwischen Nephrit und Carcaro zukommt.

„Der Nephrit ist in seinem Vorkommen gebunden an die Nachbarschaft von Verwerfungen, welche in grosser Zahl und mit bedeutenden Sprunghöhen hier vorhanden sind; ich glaube aber, dass

auch das Auftreten des Nephrites, wie alles an ihm, „launenhaft“ auf einzelne Stellen neben Verwerfungen beschränkt ist“ (pag. 373).

Kalkowsky ist nun geneigt, seiner Theorie eine allgemeine Bedeutung zuzuerkennen und glaubt, dass sämtlicher Nephrit auf diese Weise entstanden ist. Seine Prüfung an der Hand der Literaturangaben über das Vorkommen von Nephrit im Karakasch-Tale und die Kontrolle des von Schlagintweit-Sakünlinski gesammelten Materials ergibt für ihn, dass auch dort der Nephrit ein dynamometamorphes Gestein ist, entstanden an Verwerfungen aus Serpentin.

Später hat Steinmann (58) die Nephritvorkommnisse Liguriens untersucht und ist zu anderen Ansichten über deren Genese gelangt. Der wahrscheinlich kretazische Apenninflysch bildet mit Radiolariten und basischen Eruptiven eine geologische Einheit, welche der dinarischen Fazies wurzellos als eine Decke aufliegt, und in dieser Einheit liegt der Nephrit im Serpentin als ein Gang aus der Gefolgschaft des Gabbro, was daran zu erkennen ist, dass der Nephrit sich durchaus nicht überall im Serpentin findet, sondern stets nur da, wo eine grössere Mannigfaltigkeit von basischen Eruptiven herrscht. Er ist auch nicht an das Vorkommen von Verwerfungen gebunden, wie Kalkowsky meint, sondern steht in keiner genetischen Beziehung zu diesen, wie denn Verwerfungen im Apennin Liguriens eine ähnlich geringe Rolle spielen, wie in der rhätischen Decke Graubündens, und für die dynamometamorphe Beeinflussung der Gesteine nicht in Betracht kommen.

Die Nephritgänge sind gegen den Serpentin scharf abgesetzt, häufig aber zusammengestaucht und intensiv verpresst, so dass Formen entstanden sind, die eher an Stricklava gemahnen, denn an Gesteinsgänge. Steinmann stellt sich nun vor und macht es sehr wahrscheinlich, dass die Nephrit-Gänge ursprünglich die Zusammensetzung von Websteriten und Diopsidfelsen gehabt haben und den noch heissen, aber schon festen Peridotit injiziert haben. Bei seiner späteren Serpentinisierung erfuhr der Peridotit eine Volumenvermehrung von mindestens 15 %, welche eine ausserordentliche Pressung seiner Diopsid-Websteritgänge auslöste und sie in einen Aktinolithfilz umwandelte, d. h. in Nephrit. Der Vorgang selbst wird von ihm als Schwellungs- oder Ödemmetamorphose bezeichnet. Infolgedessen sieht er in dem Carcaro nur das nicht nephritisierte Muttergestein des Nephrit und in den Stücken, wo eine Nephritschale einen Serpentinkern umschliesst, einen Olivineinschluss des ehemaligen Websterites, wie denn auch die Saussuritgabbros Liguriens häufig olivinführend sind.

Die Vorgänge fallen nach Steinmann zeitlich vor die Deckenschübe des Apennin und zeitlich zurück bis zu dem Punkte, wo die Tätigkeit des Peridotitmagmas sich bis zur Bildung der Erzgänge erschöpft hatte. Der Nephrit ist also wahrscheinlich jungkretazisch.

1909 hat Finlayson (18) die Nephrit-Lagerstätten Neuseelands studiert und sich über deren Entstehung ausführlich geäußert. Sie liegen in Harzburgit-Serpentin und in Talk-Karbonat-Fels, mit denen auch Saussurit-Gabbro in schmalen Gängen verknüpft ist, ähnlich wie in Ligurien; Nephrit hat sich dort auf verschiedene Weise gebildet. Einmal durch Uralitisierung von Pyroxenen, was schon Diesseldorff angegeben hatte (siehe oben). Zweitens durch direkte Umsetzung von Olivin zu Nephrit, also durch eine Umsetzung eines Orthosilikates in ein Metasilikat. Drittens durch Metamorphose von Serpentin, Talk-Karbonat-Fels oder ihren Ursprungsmaterialien in grossen Tiefen. Feinfaserige Hornblende findet sich auch am Kontakt von Serpentin und Kalkstein am Dun Mountain, aber um die Umprägung zu Nephrit zu vollziehen, ist noch eine tiefgreifende dynamische Beeinflussung erforderlich. Eine Entstehung durch Kontaktwirkung allein liess sich nicht nachweisen, und die Mikrostruktur des Nephrits kann ohne Annahme von Pressungsvorgängen nicht erklärt werden.

1909 hat dann Fromme (20) Nephritoid im Radau-Tal gefunden und zwar an dem gleichen Fundpunkt, über den später noch zweimal (59, 63, 64) berichtet wurde. Es hat also 96 Jahre gedauert, bis man die Angaben von Jasche (28) und Zimmermann (71) bestätigen konnte und Nephrit im Harze wiedergefunden hat und zwar an einer Stelle, von der kurz vorher eine geologische Karte der Landesanstalt in Berlin erschienen war (Blatt Harzburg von Erdmannsdörffer). Fromme gab zwar eine Analyse des Nephrits; weil ihm aber nur ein ausgesprochen parallelfaseriges Stück vorgelegen zu haben scheint, so wagte er nicht, es als Nephrit zu bezeichnen, sondern nannte es „Nephritoid“.

Uhlig (64) hat dann eine eingehende petrographische Untersuchung dieses Vorkommens gegeben und sagt von seiner Entstehung, „dass den Anlass dazu ein im jetzt serpentinisierten Nebengestein aufsetzender Gang von plagioklasarmem Gabbro gab, der innerhalb der Gangspalte zusammengestaucht und mit Serpentin-Material verknetet wurde“. Die Stauchungen nnd Pressungen führt er auf die Schwellung des Serpentins zurück. Auch einen Carcaro beobachtete Uhlig und zwar einen Prehnitcarcaro, in welchem nach ihm „das zwar metamorphosierte, aber in seinem ursprünglichen Zustande doch noch gut wiederzuerkennende Muttergestein vorliegt.“ Er schliesst sich also im wesentlichen an die Steinmann'sche Theorie an, mit dem Unterschiede, dass er im Gegensatz zu dem ligurischen Nephrit keine Websteritgänge annimmt, sondern solche aus der Gefolgschaft des Gabbro, welche aber noch eine geringe Beimengung von Feldspat (jetzt Prehnit) enthielten.

Zwei weitere Nephritgänge in demselben Harzburgit des Radautales sind bald nachher aufgefunden worden (65).

Die Steinmann'sche Theorie (58) der Schwellungsmetamorphose,

welche gleichzeitig die gesetzmässige Verknüpfung von Gabbro, Serpentin und Nephrit betont, kann als Regel zum Aufsuchen des Nephrits benutzt werden, indem man diejenigen Stellen nach Nephrit absucht, wo gabbroide Massen mit Serpentin in Berührung treten. Nach diesem Gesetze wurde von Welter der Nephrit im Unter-Engadin (50, 67) (Fimbertal), im Oberhalbstein (67) (Val Fallèr), im Harze (65) und im Frankenwalde (69) gefunden, und diese Theorie ist demnach wohl berufen, bei der Aufsuchung von weiteren Nephritgängen eine grosse Rolle zu spielen.

Es fehlt nun noch u. a. die Auffindung von Nephrit in Skandinavien, und im Quellgebiete der Sann und Mur in der Steiermark, und es ist anzunehmen, dass dies keine besonderen Schwierigkeiten mehr bereiten wird.

Auf Korsika und Elba dürfte er ebenfalls in den dortigen basischen Eruptiven vorhanden sein, auf Cypern ist er vielleicht unter dem „versteinerten Asbest“ verborgen, den Zdarsky (72) vom Troodosgebirge beschreibt, und der Zeitpunkt ist bereits abzusehen, wo er auch in Nordamerika[1]) und Afrika anstehend gefunden wird, nachdem seine Entdeckung in Australien[2]) in jüngster Zeit geglückt ist.

Die geologische Bedeutung der rezenten Najaden.

Von Dr. **F. Haas** (Frankfurt a. M.).

Literatur.

1. Haas, F., Neue und wenig bekannte Lokalformen unserer Najaden, in: Nachr. Bl. d. deutsch. mal. Ges. 1908. Heft 4. p. 174–176. — 1909. Beilage 2. p. 26–32. — 1909. Beilage 3. p. 46–48. — 1910. Beilage 4. p. 56–62.
2. Derselbe, Die Najadenfauna des Oberrheins vom Diluvium bis zur Jetztzeit, in: Abh. Senck. Nat. Ges. 1910. p. 143–177. T. 13–15.
3. Derselbe, On Unio, Margaritana, Pseudanodonta, and their occurrence in the Thames Valley, in: Proceedings malac. Soc. London. IX. 1910. Part. II. p. 106–112.
4. v. Ihering, H., Über brasilianische Najaden, in: Abh. Senck. Nat. Ges. 1910. p. 113–140. T. 12.
5. Kobelt, W., Zur Erforschung der Najadenfauna des Rheingebietes, in: Nachr. Bl. d. deutsch. mal. Ges. 1908. Heft 2. p. 49–58.
6. Derselbe, Die erdgeschichtliche Bedeutung der lebenden Najadeen, in: Verh. Naturhist. Ver. preuss. Rheinl. u. Westf. Jahrg. 65. 1908. p. 151–162. T. IV.

---

[1]) Dawson. Canadian Records. Sc. II. Nr. 6. 1887. „Bearbeitete Geröllstücke aus dem Fraserthal in Br. Columbien.“

[2]) Records Geological Survey New South Wales 1902. Vol. VII. pt. 2, pag. 45. Mineralogical Notes Nr. 7. „Nephrite (Jade) from Wentworth Mine. Luckow.“ Card. G. W.

Ann. Rept. Dept. Mines. N. S. Wales 1899. p. 203.

7. Kobelt, W., Zur Elbeforschung, in: Nachr. Bl. d. deutsch. mal. Ges. 1909. Beilage 2. p. 17—18.
8. Derselbe, Rossmässlers Iconographie der europäischen Land- und Süsswasser-Mollusken. Fortges. v. Dr. W. Kobelt, Neue Folge, 15. Band. 1910. 5. u. 6. Lief. — 17. Band. 1910. 1. u. 2. Lieferung.
9. Derselbe, Die alten Flussläufe Deutschlands 1910. Aufwärts-Bücherei. Frankf. a. M. Verlag E. Grieser.

Nachdem vor 22 Jahren Kobelt [1]) und später auch Ihering [2]) auf die zoogeographische Bedeutung der rezenten Najaden hingewiesen haben, wird uns in (2) die erste spezialisierte Nutzanwendung der in den beiden früheren Schriften nur allgemein angedeuteten Prinzipien gegeben. Ausgehend von der Annahme, dass unsere europäischen Najaden die direkten Nachkommen der Formen sind, die schon im Tertiär unsere Gewässer bewohnten und gestützt auf die Tatsache, dass die Flussmuscheln in jedem Flussgebiete oder sogar in den verschiedenen Teilen eines Flusses verschiedenes Gepräge aufweisen, wird die Najadenfauna des Rheinlaufes kritisch untersucht und folgendes festgestellt:

Der Oberrhein in der gewöhnlichen Definition (Quelle-Eintritt in das rheinische Schiefergebirge) ist keine Einheit, sondern setzt sich aus zwei grundverschiedenen Komponenten zusammen. Der oberste Teil, von der Quelle bis zum Rheinfall von Schaffhausen, samt Aare mit Neuchateler und Murtener See, ja sogar mit dem obersten Rhône und dem Genfer-See gehört seiner Unionenfauna nach zum Donaugebiet, während der übrige Teil des Oberrheins, von Schaffhausen bis Bingen, interessante Beziehungen zum Doubs aufweist, die sich durch das diluviale Auftreten zweier Charakterformen des Doubs, des *Unio littoralis* und des *Unio sinuatus*, in den Rheinsanden von Mosbach kundgibt. Der durch das Auftreten von *Unio consentaneus* als ehemaliger Donautributär gekennzeichnete oberste Teil des Rheinlaufes wird als Hochrhein dem übrigen Teile des Oberlaufes, dem Oberrhein sensu novo, gegenübergestellt. Der Rheinlauf unterhalb Koblenz weist in seiner Najadenfauna unverkennbare Moselzüge auf und die Themse samt ihren Nebenflüssen zeigt in ihrer Muschelwelt Züge, die an die Fauna des Niederrheins und der Maas erinnern.

Die hier erwähnten, durch Najadenstudium erzielten Folgerungen über ehemalige Flusszusammenhänge, sind von Kobelt (5) schon ausgesprochen worden, verdankten aber nur theoretischen Erwägungen, Verbindungen jetzt getrennter, aber ehemals zusammen-

---

[1]) W. Kobelt, Die deutschen Bivalven, in: Nachr. Bl. d. deutsch. mal. Ges. 1888. No. 2. p. 47.

[2]) H. v. Ihering, Najaden von S. Paulo, in: Arch. f. Naturg. 1893. Bd. I. Heft 1. p. 45—140. T. 3—4.

gehöriger Gebirgszüge auf der Landkarte ihre Entstehung. Obwohl Haas in (2) die ganze Najadenfauna des Rheines in den Kreis seiner Betrachtungen zieht, illustriert er nur die des Oberrheines in seinem Sinne, geht aber in (3) speziell auf die ehemalige Zugehörigkeit des Themsegebietes zum Rhein-Maasgebiete ein.

Seine Ansicht wird unterstützt durch das Vorkommen von *Unio littoralis* und *Unio sinuatus* in diluvialen und alluvialen Themseablagerungen, sowie durch ganz identische heute noch in der Themse lebende Formen der *Pseudanodonta elongata*. In (8) bildet Kobelt hintereinander die *Consentaneus*-Formen der oberen Donau und ihrer Seitenflüsse, des Hochrheines, des Aaregebietes und des obersten Rhône ab und weist überzeugend die Identität aller dieser Muscheln nach.

Haas befasst sich in den unter (1) aufgezählten Schriften mit der Najadenfauna der Bäche zwischen Karlsruhe und dem Taunus und zählt folgende, ihrer Unionenwelt nach gut umgrenzte Gebiete auf: Das Kraichgaugebiet mit dem *Unio batavus badensis*, das Riedgebiet (die vom Odenwald nach Main und Rhein abfliessenden Bäche umfassend) mit dem *Unio batavus sabulosus*, das Südtaunusgebiet mit dem *Unio batavus taunicus* (in der Nidda lebend, sowie in den vom Taunus nach Süden in diese oder in den Main abfliessenden Bächen) und das Kinziggebiet mit dem *Unio batavus riparius*.

In (7) bespricht Kobelt ähnlich wie er es in (5) mit dem Rhein getan hat, den Elbelauf und teilt diesen theoretisch in verschiedene Abschnitte. Eine Entscheidung über die Richtigkeit seiner Vermutungen ist bisher mangels genügenden Najadenmateriales aus dem Elbegebiete noch nicht fällbar gewesen. Seine gesammten Erfahrungen über die Verbreitung der mitteleuropäischen Najaden legt Kobelt (9) in allgemein verständlicher Form nieder, wo er ausser den bisher behandelten Problemen noch die eigenartige Verteilung des nordeuropäischen *Unio crassus*, den im Rhein *Unio batavus* und in der Donau und im Hochrhein *Unio consentaneus* vikariierend ersetzen, bespricht und sie durch die grosse skandinavische Vergletscherung zu erklären versucht. *Unio crassus* lebt heute in allen nach Norden abfliessenden deutschen Strömen (mit Ausnahme des Rheines), in Schleswig-Holstein, Dänemark, Schweden und in den baltischen Provinzen. Durch Ausfüllung der von Penck beschriebenen Urtäler mit einem einzigen, von Südosten nach Nordwesten fliessenden und die Oberläufe aller Ströme von Oder bis Ems in sich aufnehmenden Stromes, des Urtalstromes, ist die Verbreitung des *Unio crassus* innerhalb des genannten Bezirkes erklärt. Lassen wir diesen Urtalstrom dem Südrande des nach Norden zurückweichenden Eises bis in die trocken liegende Ostsee folgen, so resultiert ein zusammenhängendes Wassernetz von Finnland an bis zum Belt, in das, mit Ausnahme von Ems, Weser und Elbe, die schon selbständig geworden sind, alle Wasser münden, in denen *Unio crassus* heute lebt.

Wer sich in die Systematik und Formenkenntnis der mitteleuropäischen Najaden einarbeiten will, findet bei Kobelt (6) ausser einer Najadengeschichte des Rheingebietes gute Abbildungen der wichtigsten Flussmuscheln.

Die erste detaillierte Nutzanwendung der vergleichenden Flussforschung mit Hilfe der Najaden für aussereuropäische Ströme finden wir bei v. Ihering (4), der die Identität der Najadenfauna des Rio Arraguaya mit der des Amazonas und ihre vollständige Verschiedenheit von der des verhältnismässig nahen Rio S. Franzisco feststellt, während der letztere an das vollkommen getrennte Paranasystem erinnernde Züge aufweist.

Geologischer Unterricht.

Schul- und Laiengeologie im Jahre 1910.

Von **P. Wagner** (Dresden).

Wenn im Anschlusse an den historischen Überblick im vorigen Jahrgang unserer Zeitschrift über die Weiterentwickelung des geologischen Schulunterrichtes berichtet werden soll, so gilt es zunächst einen Blick auf die Um- und Neugestaltung der amtlichen Lehrpläne zu werfen.

Durch Gesetz vom 16. VI. 1910 und Verordnung vom 8. 12. 1910 ist das höhere Mädchenschulwesen Sachsens in neue Bahnen gelenkt worden. Man unterscheidet dort: 1. Die 7klassige höhere Mädchenschule mit 3klassigem Unterbau, im Range der Realschule, 2. die 3klassige Studienanstalt als Oberbau zur vorigen, der Oberrealschule gleichwertig, 3. die 6klassige Studienanstalt, entsprechend den Klassen U III—O I des Reformrealgymnasiums mit humanistischer Abzweigung. Uns interessiert hier zunächst der Plan des Realgymnasiums, als am weitesten gehend in seinen Anforderungen an die naturwissenschaftliche Ausbildung der Mädchen. Er fordert:

U II, Winter, 2 Stunden: Beschreibung häufig vorkommender und besonders gesteinbildender Mineralien unter Berücksichtigung ihrer kristallographischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften. Die wichtigsten Gesteine. Grundzüge der Geologie, insbesondere der dynamischen mit Betonung der heimatlichen Verhältnisse. Hauptbegriffe der historischen Geologie.

U I, 2 Stunden. Im Chemieunterricht: Zusammenfassung und Wiederholung der wichtigsten, namentlich auch der gesteinbildenden Mineralien (Entstehung, Umwandlung und Zersetzung). Überblick über die Kristallsysteme und über die systematische Einteilung der Mineralien.

O I, Winter, 2 Stunden. Allgemeine Geologie. Die Tätigkeit des fliessenden und festen Wassers, des Windes, die gesteinbildende Tätigkeit der Organismen. Vulkanismus. Gebirgsbildung. Elemente der historischen Formationskunde, insbesondere der heimatlichen Formationen. Elemente der Paläontologie mit Berücksichtigung heimatlicher Leitfossilien. Das Auftreten des Menschen und seine anfänglichen Kulturstufen.

Die gymnasiale Abteilung berücksichtigt nur kurz in U I neben Chemie und Mineralogie (1 Stunde): Grundfragen der Geologie, insbesondere der dynamischen mit Betonung der heimatlichen Verhältnisse. Kurze paläontologische Erörterungen.

Die Anmerkungen fügen hinzu:

„— 5. Der geologische Unterricht geht von der Heimat aus und knüpft an Beobachtungen an, die von den Schülerinnen im Freien gemacht werden können. Infolgedessen wird er mit der geologischen Tätigkeit des Wassers und

Verwitterungserscheinungen beginnen und erst später zu den unserer Heimat ferne liegenden Erscheinungen des Vulkanismus sowie der Gebirgsbildung übergehen. In der Behandlung der historischen Geologie ist nicht Vollständigkeit anzustreben; vielmehr handelt es sich um eine gedrängte Übersicht der Erdgeschichte mit besonderer Betonung der heimatlichen Formation, Auch sollen die Schülerinnen Verständnis für die geologische Karte bekommen. Wie im biologischen, so sind auch im geologischen Unterricht Wanderungen in die Umgebung zur Anstellung von grundlegenden Beobachtungen unentbehrlich. Knüpft die Geologie vielfach an die Mineralogie (Gesteinslehre) an, so wird die Paläontologie häufig mit Zoologie und Botanik in Berührung treten. Auch sie wird sich die Behandlung der heimatlichen Versteinerungen angelegen sein lassen und unter den anderen nur die bekanntesten Formen herausgreifen."

Ausserdem ist für O II ein Kursus der allgemeinen physischen Erdkunde (einstündig) vorgesehen, zu dem die Anmerkungen sagen: „Während im Geologieunterricht die rein naturwissenschaftlichen Gesetze abgeleitet werden, soll hier ausgeführt werden, wie weit Erscheinungen wie Vulkane, Gletscher, Brandung, Monsune u. a. auf der Erde verbreitet sind, und inwieweit sie den Landschaftscharakter und das wirtschaftliche Leben beeinflussen.

Der vorliegende Plan bietet in mehr als einer Beziehung einen erfreulichen Fortschritt. Setzt der Geologiekursus in U II zeitig genug ein, um die geologische Betrachtungsweise noch dem erdkundlichen Unterricht der Oberklasse dienstbar zu machen, so ermöglicht der Abschluss in O I eine gründliche Ausnützung der paläontologischen Kenntnisse zu einer kritischen Beleuchtung der Entwickelungslehre als Krönung der Biologie. Ferner zerstreut der Plan die Befürchtung mancher Geographen, dass der bis O I durchgeführte Naturgeschichtsunterricht der Erdkunde den Weg zum gleichen Ziele versperre. Beide Disziplinen gehen friedlich nebeneinander, und wenn man auch zugeben muss, dass einstündige Unterrichtsfächer ein kärglicher Notbehelf sind, so muss man doch andererseits bedenken, dass durch freiere Gestaltung, nach Art von Kolloquien, auch für solche „Nebenfächer" das Interesse der Zöglinge wachgerufen werden kann — vor allem, wenn Exkursionen belebend hinzutreten.

Ärmlicher ausgestattet ist das geologische Pensum der Mädchenschule mit Oberbau, wenn auch hier Fortschritte unleugbar sind. Klasse I der Mädchenschule fordert in Naturkunde (1 Stunde): Allgemeine Biologie und Geologie, nämlich „Wichtiges aus der Entwickelungsgeschichte der Erde und ihres Lebens."

In O II des Aufbaues behandelt die Chemie (2 Stunden): Anorganische Chemie unter Berücksichtigung der mineralogischen, geognostischen und geologischen Verhältnisse.

Viel wird in einem chemischen Lehrgange für rein geologische Belehrungen wohl kaum übrig bleiben.

Bescheiden ist auch das Mass wirklich geologischer Kenntnisse, das der neue Lehrplan für die preussischen Mittelschulen vom 3. 2. 1910 festlegt. Es verlangt für Klasse VII (Unterstufe): Steine der Heimat. VI. Die wesentlichsten Bestandteile des heimatlichen Bodens. V. Wichtige Mineralien im Haushalte des Menschen. IV. Mineralien, die in der Industrie der Heimat Verwendung finden. III. Die wichtigsten Mineralstoffe für den Aufbau des menschlichen Körpers. II. Die hauptsächlichsten Gesteine, aus denen die Erde besteht. Dabei Beziehung zu dem Unterrichte in der Erdkunde der Heimat.

Die letzte Bemerkung lässt sich allerdings deshalb nicht leicht in die Praxis übersetzen, weil der abschliessende heimatkundliche Unterricht erst in das nächste Schuljahr fällt.

An den höheren Schulen Preussens geniesst die Geologie auch nach dem jüngsten Ministerialerlass vom 4. Nov. 1910 nur ein recht bescheidenes Gastrecht. Der Erlass ermuntert, gestützt auf die bisherigen günstigen Erfahrungen, zu weiterer versuchsweiser Einführung naturgeschichtlichen Unter-

richts in den Oberklassen. Dabei ist allerdings Bedingung, dass die Gesamtstundenzahl nicht erhöht werde, und wünschenswert, dass der Lehrgegenstand für alle Schüler obligatorisch sei. Am Gymnasium können Physikstunden für einen physiologischen Kursus verwendet werden. An den Realgymnasien lässt sich die Weiterführung der Naturgeschichte derart bewerkstelligen, „dass im chemischen Unterricht unter Einschränkung von rein technischen und für den Fortschritt der wissenschaftlichen Erkenntnis unwesentlichen Einzelheiten den Anweisungen der Lehrpläne gemäss die wichtigsten hygienischen Gesichtspunkte wie auch die Beziehungen zur Biologie und Geologie mehr in den Vordergrund gerückt werden." Unter geeigneten Verhältnissen kann zur Erreichung obigen Zieles die Zahl der Chemiestunden derart auf drei erhöht werden, dass abwechselnd das Lateinische, die Mathematik und die Physik je eine Wochenstunde an die Chemie abtreten. An den Oberrealschulen „wird es eine besonders dankbare Aufgabe sein, die verschiedenen naturwissenschaftlichen Lehrgebiete Physik, Chemie, Biologie, Geologie und Erdkunde in enge Beziehung zu setzen und zu einem einheitlichen, in sich geschlossenen, naturwissenschaftlichen Gesamtunterricht zusammenwirken zu lassen." Hierzu sind die den Naturwissenschaften (einschl. Erdkunde) zustehenden 21 Stunden in der Regel ausreichend; doch darf in geeigneten Fällen das Englische oder das Französische in den beiden Primen je eine Wochenstunde an die Naturwissenschaften abtreten. „In welcher Weise an den Realanstalten die vermehrten Unterrichtsstunden auf die einzelnen naturwissenschaftlichen Lehrgebiete verteilt und inwieweit diese in eine Hand vereinigt werden, bleibt dem eigenen Ermessen der Anstalten überlassen."

Der Erlass zeigt, dass in Preussen die Verhältnisse vor allem nach zwei Richtungen noch völlig ungeklärt sind: Woher soll man die Stunden, woher geeignete Lehrer nehmen? Vorläufig können wir nur hoffen, dass auf Grund des zuletzt angeführten Satzes sich auch einige warme Vertreter der Geologie finden, die den praktischen Nachweis führen, wieviel Wichtiges und Allgemeinbildendes in diesem Fache geboten werden kann. Bedenklich erscheint die Neigung, alle Disziplinen zu einem Ganzen zusammenzuschweissen. Gewiss darf in der Schule die Fachzersplitterung nicht weiter als unbedingt nötig getrieben werden; gewiss wird ein vernünftiger Unterricht jede Gelegenheit zu Verknüpfungen ausnützen. Aber eben so sicher ist, dass sich Physiologie, Biologie, Geologie nicht einfach als „Gesichtspunkte" chemischer Betrachtung erledigen lassen. Es gibt Kapitel in den genannten Wissenschaften, die mit der Chemie schlechterdings keine Beziehungen haben, die überhaupt nur in der Isolierung die eigenartige Arbeitsmethode und Bedeutung des Faches erkennen lassen. Ebensowenig gibt die Verschmelzung von Geologie und Erdkunde eine befriedigende Gesamtheit. Denn so dringend nötig die Erdkunde einer anthropogeographischen und wirtschaftspolitischen Krönung bedarf, um in das vielgestaltige, weltumspannende Wirtschaftsleben der Gegenwart einzuführen, so ist das Ziel der Geologie nicht einseitig die vertiefende Auffassung der Landschaft, sondern sie hat auch wichtige petrogenetische und entwickelungsgeschichtliche, nicht zuletzt auch praktisch-technische Fragen zu behandeln.

Und so wird es weiterhin dringend nötig sein, für Biologie, Geologie und Erdkunde in sich abgeschlossene, wenn auch möglichst gut ineinander eingreifende Kurse zu erstreben.

Einen recht guten Überblick über die geologischen Lehrpläne der Schweizer Schulen gibt R. Keller (20). Die weitgehende Selbstverwaltung der Kantone bringt es mit sich, dass in der Schweiz nicht die Einheitlichkeit im Schulwesen herrscht wie bei uns; aber gerade deshalb konnte dort schneller ein Reformgedanke Eingang in die Praxis finden. So dürfte der Geologieplan der Kantonschule in Aarau vom Schuljahre 1838/39 wohl der älteste seiner Art sein. Ein ausführlicher Plan vom Gymnasium in Winterthur gibt ein Beispiel für den heutigen Unterrichtsbetrieb. Aus statistischen Übersichten ist zu entnehmen,

dass die Schweizer Gymnasien, höheren Realschulen und Lehrerbildungsanstalten im ganzen rund 40 Stunden der Geologie zur Verfügung stellen, dass aber auch 80 Stunden vorkommen. Wertvoll ist hierbei vor allem die Feststellung, dass auch in humanistischen Gymnasien für Geologie Raum geschafft werden kann. Eine Aufzählung der in der Schweiz eingeführten Lehrbücher in deutscher, französischer und italienischer Sprache, Berichte über Exkursionen machen den zitierten Aufsatz weiterhin lesenswert.

An zweiter Stelle registrieren wir zwei Publikationen der Geologischen Landesanstalten, die in steigendem Masse sich der Verbreitung geologischer Kenntnisse im Volke annehmen. So besagt ein Schreiben der K. Preussischen Geologischen Landesanstalt vom 3. Okt. 1910 im Anschluss an die von uns früher berichteten Beschlüsse:

„Wir hoffen in der ersten Hälfte des nächsten Jahres soweit zu sein, dass wir eine grössere Anzahl von Schulen, gegen Erstattung der geringen Unkosten, mit kleinen Sammlungen der einfachsten und wichtigsten Mineralien in derben Stücken werden versehen können; später hoffen wir in der Lage zu sein, diesen Grundstock durch weitere und bessere Stücke in gleicher Weise zu ergänzen. Zunächst sollen die einfachsten Erze, die sonstigen technisch wichtigen, leicht zu erlangenden Mineralien, einige Gesteine und ihre Einzelkomponenten beschafft werden. Es wäre uns ganz angenehm, wenn Sie in Fachzeitschriften schon darauf aufmerksam machen wollten, aber mit dem Bemerken, dass wir Schulen mit grösseren Ansprüchen z. Z. noch nicht berücksichtigen können, — damit nicht gleich Erwartungen erweckt werden, denen wir nachher nicht vollständig zu entsprechen imstande sind. Bei der Besorgung einigermassen seltener Mineralien, wie Zinnober oder Kupferlasur oder Beryll u. a., wird die Vermittlung einer Handlung gar nicht zu umgehen sein. Wir werden seinerzeit kleine Listen mit den von uns abgegebenen Sachen an Schulen und Seminare schicken und unsere Unkosten dabei vermerken."

Es wird jetzt Aufgabe der beteiligten Lehrerkreise sein, von den Landesanstalten der anderen Bundesstaaten ähnliche Zugeständnisse zu erwirken.

Die K. Sächsische Landesanstalt hat dem geologischen Unterrichte soeben auf andere Weise eine wertvolle Anregung gegeben, nämlich durch Veröffentlichung einer Übersichtskarte von Sachsen i. M. 1:500000 für den Schulgebrauch (3). Das technisch ausgezeichnet gearbeitete Blatt ist zwar gegenüber der vor zwei Jahren erschienenen Karte 1:250000 wesentlich vereinfacht, bietet aber mit seinen 40 Symbolen (23 Farbenplatten!) noch immer reichliche Einzelheiten, um auch dem Hochschulunterricht als Grundlage zu dienen. Der wissenschaftliche Inhalt bringt manches Neue, was in den Spezialblättern nicht zu finden ist — leider, ohne dass eine textliche Erläuterung die unbedingt nötigen Beweismaterialien böte. Eine weiter gehende Besprechung der Karte hat der Referent an anderer Stelle gegeben (36).

Den amtlichen Publikationen reihen wir die Äusserungen der grossen naturwissenschaftlichen Gesellschaften an. Am 21. März 1910 hielt der „Deutsche Ausschuss für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht" (19) in Berlin eine Sitzung ab, in der verlangt wurde, „dass Mineralogie und Geologie nicht wie bisher als Anhängsel der Chemie, sondern ebenso wie Botanik und Zoologie als selbständiges Prüfungsfach behandelt werde. Daneben sei auch eine Verbindung der Erdkunde mit den naturwissenschaftlichen Studien in hohem Grade erstrebenswert; aber eine einseitige Verknüpfung der Geologie mit der Geographie zu einem Prüfungsfache sei nicht zu empfehlen, weil sonst die Möglichkeit bestände, dieses Fach mit dem philologisch-historischen zu verbinden und somit die Geologie von den übrigen Naturwissenschaften zu isolieren. Ein erfolgreicher Betrieb der Geologie an unseren Schulen sei nur im Rahmen des naturwissenschaftlichen Unterrichts denkbar, da die Geologie zu ihrem Verständnis nicht nur Physik und Chemie sondern vor allem auch mineralogische, botanische und zoologische Kenntnisse

voraussetzt und als Paläontologie die biologischen Fächer zu einer verständnisvollen Naturgeschichte ergänzt."

Einen warmen Fürsprecher fand der Geologieunterricht ferner auf der Hauptversammlung des „Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts" zu Posen in dem preussischen Landesgeologen Geh. Bergrat Prof. Dr. A. Jentzsch (19). Er betonte den hohen materiellen und ideellen Wert geologischer Kenntnisse im allgemeinen, ihren Nutzen für einzelne Berufsarten und forderte das „A.-B.-C. der Geologie" selbst für die einfachsten Schulverhältnisse. Auch in der Dorfschule soll eine geologische Heimatkarte den Schülern zugänglich aushängen, damit wenigstens die Begabten sich in ihre Geheimnisse einzulesen versuchen und durch Fragen an den Lehrer weiterstreben können. Entschieden wendet er sich gegen den Brauch höherer Schulen, Geologie nur als ein Anhängsel an die Mineralogie zu behandeln. „Wo hinreichend Zeit zur Verfügung steht, mag die grosse, schöne und wichtige Wissenschaft der Mineralogie, unabhängig von der Geologie, auch ferner getrieben werden. Wo aber gegenüber der Notwendigkeit, anderen wertvollen Unterrichtsfächern keine Zeit zu entziehen, nur eine sehr knappe Zeit für Mineralogie und Geologie zur Verfügung steht, da erscheint es am zweckmässigsten, diese Zeit ganz der Geologie zu widmen und den mineralogischen Unterricht an drei andere Fächer zu verteilen, welche bestimmte Teile der Mineralogie ohnehin zu ihrem Verständnis brauchen oder doch durch diese eine Bereicherung und Belebung erführen: der Physik, Chemie und Mathematik."

Eine Beleuchtung der Geologie von der geographischen Seite, die wohl geeignet ist, Missverständnisse und Missstimmungen innerhalb der Vertreter beider Disziplinen zu beseitigen, gibt das verdienstvolle Mitglied der Unterrichtskommission des Geographentages, Prof. Dr. Langenbeck (28). „Die Erdkunde ist nun einmal, unbeschadet ihrer mancherlei Beziehungen zu Geschichte und Volkswirtschaft, eine Naturwissenschaft, und sie kann daher wirklich erfolgreich nur auf naturwissenschaftlicher Grundlage und nach naturwissenschaftlicher Methode betrieben werden. — Verlangt muss werden, dass die Geographie Studierenden, mögen sie nun Verbindungen mit Fächern wählen, welche sie wollen, unter allen Umständen auch naturwissenschaftliche Studien, vor allem Geologie, ernstlich betreiben, und zwar nicht nur geologische Vorlesungen besuchen, sondern auch an geologischen Exkursionen und Übungen sich beteiligen. Ich möchte noch einen Schritt weiter gehen und fordern, dass die Kandidaten in der geographischen Fachprüfung naturwissenschaftliche, speziell geologische Kenntnisse auch wirklich zu erweisen haben." Derartige Bestrebungen, die geologische Durchbildung der Fachlehrer für Erdkunde zu vertiefen, können von den Geologen nur mit Freude begrüsst und mit wärmster Sympathie unterstützt werden. Ebenso sind Langenbecks Ausführungen über die Stellung der beiden verwandten Fächer im Schullehrplan mehr geeignet, den Weg zu gemeinsamer Arbeit zu ebnen, als z. B. die Heinr. Fischers. „Von den Geologen wird uns Geographen vielfach die Ansicht unterschoben, dass wir uns als die berufenen Vertreter auch der Geologie betrachteten und den geologischen Unterricht auf den höheren Schulen ganz in unsere Hände zu bringen strebten. Das ist in dieser Allgemeinheit unbedingt nicht der Fall. Im Gegenteil stehen wir Geographen in der überwiegenden Mehrzahl dem Wunsche der Geologen, ihr Fach als besonderes Prüfungsfach anerkannt und besonderen geologischen Unterricht auf den oberen Klassen unserer höheren Schulen eingeführt zu sehen, durchaus sympathisch gegenüber." Wir haben oben in den neuen sächsischen Plänen gesehen, wie gut die beiden Fächer dort in der Tat nebeneinander existieren können, und wenn oft ausgesprochen worden ist, der Naturwissenschaftler möge sich auch eine Fakultas für Erdkunde erwerben, so müssen wir als ebenso wünschenswert Langenbecks Schlussthese anerkennen: „dass die geographischen Fachlehrer sich möglichst auch eine Lehrbefähigung in Geologie erwerben, also auch vollberechtigte geologische Fach-

lehrer werden.“ Diese „Personalunion“ kann für beide Fächer nur von günstigstem Einflusse werden!

Auch unter den Volksschulmethodikern wird immer energischer auf den Bildungswert der Geologie hingewiesen. Rothe (31) weist auf ihren Nutzen zur allgemeinen Ausbildung der physischen und psychischen Kräfte, ihre Notwendigkeit für die Vertiefung des erdkundlichen und biologischen Unterrichts und für die Gewinnung eines Weltbildes hin. Knöspe (25) betont, gestützt auf Cotta, die Einflüsse der geologischen Verhältnisse auf das Leben des Menschen und fordert geologische Belehrungen vom 7. Schuljahre der Volksschule ab. Wensch (38) gibt Ratschläge, wie sich zunächst der Lehrer die nötigen Vorkenntnisse verschaffen kann, wie er dann im Unterrichte das Wichtigste der Formationskunde entwickelt und die Anwendung auf Lehrausflügen macht. Als Beispiel hierfür ist die Umgebung von Halle gewählt. Klett (22) gibt ebenfalls Unterweisung zum Selbststudium und zu praktischer Feldarbeit „mit Hammer und Rucksack.“

Die Lehrbuchliteratur bringt uns nur einige Neuauflagen. Hochstetter-Bischings Leitfaden der Mineralogie und Geologie (21. Auflage) (14) ist der Typus eines systematischen, beschreibenden Leitfadens der alten Schule, der die Gliederung des akademischen Kompendiums unverändert auf die Schule überträgt. Kennzeichenlehre, Einteilung und Beschreibung der Mineralien, allgemeine Geologie, Petrographie, Geotektonik, Stratigraphie folgen einander ohne innere Verknüpfung. Die allgemeine Geologie ist ziemlich reichlich ausgestattet, die historische dagegen so kümmerlich, dass sich aus dem Gebotenen kaum irgendwelche entwickelungsgeschichtlichen Schlüsse ableiten lassen. Wossidlo (40) geht von der Voraussetzung aus, dass nach dem preussischen Lehrplane mit seiner Verkoppelung von Chemie und Mineralogie für letztere doch nichts Rechtes herauskommt, dass deshalb von vornherein das Lehrbuch auf den Privatfleiss der Schüler zugeschnitten werden müsse. So geht er in Kristallographie und Physiographie reichlich weit, gibt eine Menge Mineralspezies, die die Schüler wohl kaum anderswo als in einer wohlausgestatteten Schulsammlung oder im Museum zu sehen bekommen. Die allgemeine Geologie bietet das übliche Mass von Stoff in gewohnter Anordnung. Die Formationskunde fasst jedesmal eine ganze Ära paläontologisch zusammen, wodurch die allmähliche Entwickelung der Organismenwelt wenig zur Geltung kommt. Aber es sind wenigstens über die wichtigsten Tier- und Pflanzengruppen hinreichende Angaben über deren anatomischen Bau gemacht, so dass nicht, wie so oft in den Leitfäden, nur trockene Namenaufzählungen vorhanden sind. Die Illustrationen sind — namentlich im allgemein geologischen Teile — recht minderwertig.

Wir fügen noch zwei Lehrbücher aus den Grenzgebieten der Geologie an.

Das Lehrbuch der Chemie für Oberklassen von R. Herz (13) lässt den mineralogischen Wissensstoff ganz im Chemieplan aufgehen, fügt aber dann ein besonderes Schlusskapitel über Geologie an. Auf 14 Seiten werden hier in knappster Form einige Bemerkungen — unterstützt von 17 Bildern — über Vulkanismus, Erdbeben, Gebirgsbau, Verwitterung, Denudation gegeben. Die historische Geologie ist zu einer Tabelle der Formationsnamen zusammengeschrumpft, wenn man von der Erwähnung einiger Steinkohlenpflanzen im chemischen Kapitel über den Kohlenstoff absieht. Irgend ein tieferer unterrichtlicher Wert kann selbstverständlich einem derartigen Abriss nicht innewohnen, und die Lehrbuchverfasser sind wohl selbst die ersten, die solche Anhänge über Bord werfen möchten, zu denen sie sich nur widerwillig unter dem Drucke schlechter Lehrpläne bequemt haben. Denn was hat z. B. das Bild eines Dreikanters, des Gletschergartens von Luzern oder ein Zechsteinprofil in einem Chemiebuch für Existenzberechtigung?

Erwähnung verdient ferner das Lehrbuch der Erdkunde für höhere Schulen von A. Steinhauff und G. Schmidt (32), eine recht fleissige, methodisch wohl durchdachte Arbeit mit reicher und technisch ausgezeichneter Bilder-

ausstattung. Der Teil VI bringt die allgemeine Erdkunde für die Oberstufe, die sich zwar sichtlich bemüht, möglichst geographisch zu bleiben, aber naturgemäss einen reichlichen rein geologischen Einschlag erhält, z. B. in den Kapiteln über Gesteine, Erdzeitalter, innere und äussere Kräfte. Wenn die Autoren die historische Geologie in der Weise erledigen, dass sie die Übersichtstabelle aus P. Wagners Lehrbuch der Geologie und Mineralogie abdrucken und daran sämtliche paläontologischen Abbildungen dieses Buches ohne Erklärung und Quellenangabe fügen, so ist das wohl kaum noch berechtigter Nachdruck zu nennen und vor allem deshalb zu bedauern, weil durch derartige „Bereicherungen" der Geographiebücher die Einführung wirklicher Geologieleitfäden allzu leicht verhindert wird.

Als Anschauungsmittel für den Geologieunterricht bietet Ingenieur B. Urban eine „landschaftlich-geologische Lehrbildermappe" an (34). Die erste Mappe mit voraussichtlich 10—14 Bildern soll Baden und Württemberg umfassen und etwa 15 Mk. kosten. Nach und nach denkt der Herausgeber ganz Deutschland zu bearbeiten. Das bis jetzt vorliegende Probeblatt entspricht bei sehr billigem Preise den Anforderungen, die man an farbige Schulwandbilder zu stellen gewöhnt ist. Ein Urteil über die Auswahl der geologischen Objekte lässt sich zurzeit noch nicht fällen.

Am Schlusse des schulgeologischen Teiles sei noch ein kurzer Blick auf die Literatur der Programmabhandlungen geworfen. In der Festschrift zur Hundertjahrfeier des Lehrerseminars zu Plauen schildert E. Weise (37) die geologischen Verhältnisse seiner Seminarstadt. Die kleine Schrift ist eine wertvolle Übersicht des vogtländischen Paläozoikums mit besonderer Berücksichtigung der periodischen Aufschlüsse innerhalb des Stadtgebietes von Plauen. Niemand war zu dieser Zusammenstellung berufener als Weise, einer der ältesten sächsischen Landesgeologen, der beste Kenner der Geologie des Vogtlandes, der 40 Jahre lang dieses schwierige Gebiet untersucht und kartiert hat. Mehr kompilatorisch stellt G. Klitsch (23) die geologische Entwickelung der Umgegend von Borna dar. R. Amthor (1) führt uns in die thüringische Keuperlandschaft, deren Aufbau er an einer der berühmten „Drei Gleichen", dem Wachsenburgberge, erklärt. K. Hucke (16) gibt in kürzester Form Anleitungen zu Exkursionen durch die Mark Brandenburg. Die Ausflüge sind nach den einzelnen Formationen geordnet; man findet in dem Hefte praktische Winke über den Reiseweg und Anführung der Besonderheit jedes Aufschlusses. Nützlich sind die tabellarischen Übersichten der gefundenen nordischen Geschiebe und der darin enthaltenen Fossilien. Das Ganze ist eine recht brauchbare Ergänzung zu den „Botanisch-geologischen Spaziergängen in die Umgebung von Berlin" von W. Gothan (9), die das Geologische nur soweit berücksichtigen, als es zum Verständnis der Bodenbeschaffenheit und der Wechselwirkungen zwischen Boden und Vegetationskleid notwendig ist. Vom rein unterrichtlichen Standpunkt stellt O. Phleps (43) eine Anzahl von Exkursionen zusammen, die er mit seinen Schülern in die Umgebung von Hermannstadt unternommen hat. Zwei Arbeiten sind dem Rheingebirge gewidmet. Im Rahmen einer geographischen Monographie des Moselgebietes skizziert M. Gerhard (8) die Schichten des Rheinischen Schiefergebirges und die geschichtliche Entwickelung des Moseltales im Tertiär und Diluvium. E. Kurtz (27), der bereits 1909 eine Arbeit über die Beziehungen zwischen Rhein und Maas veröffentlicht hat, widmet seine neue Programmschrift den diluvialen Deltabildungen der beiden genannten Flüsse. Auf Grund von genauen Bestimmungen der Herkunft der einzelnen Gerölle legt er die Ost- und Westgrenze der Geröllschotter im Gebiete des unteren Rheins fest, ebenso an der Maas und konstatiert eine Durchkreuzung bezw. Überlagerung der Maasschotter durch die Rheinkiese im Gebiete von Jülich-Roermond. In dem Jahresbericht der Oberrealschule in Eger (18) finden wir eine Beschreibung der im Schulgebäude aufgestellten seismischen Apparate, die dazu dienen sollen, die häufigen Erdbeben des

Vogtlandes und Egerlandes zu registrieren. Endlich sei in diesem Abschnitt noch eine verdienstliche Lehrerarbeit genannt, nämlich die Zusammenstellung der „geologischen Literatur des Herzogtums Sachsen-Altenburg“ von E. Kirste (21).

Mit der Registrierung der Programmarbeiten sind wir bereits aus dem Rahmen der Schulliteratur im eigentlichen Sinne herausgetreten. Aber es gib noch ein zweites Gebiet, das sich innig mit dieser berührt und ohne scharfe Grenze in sie überfliesst. Das ist die grosse Masse der volkstümlichen Schriften. Es ist vielleicht nicht unnütz, auch dieses Gebiet einmal zu überblicken und auf Grund einiger Einzelbeispiele zu allgemeinen Gesichtspunkten der Beurteilung zu gelangen.

Der Bildungshunger des Volkes ist erstaunlich; ihn zu befriedigen ist eine ebenso würdige als dringende Aufgabe der geistigen Führer. Wer die Auslagen der Buchhändler mustert, wird freilich zu dem Urteil kommen, dass bei uns in Deutschland diese Aufgabe bereits in reichstem Masse gelöst ist. Der Zahl nach gewiss — dem inneren Werte nach leider noch lange nicht. Denn die seichte Marktware, mit der nicht zum mindesten auch die naturwissenschaftliche Volksliteratur überschwemmt ist, wird nicht eher das wirklich Gute emporkommen lassen, bis die Kritik sich auf ihre Pflicht besinnt und im Interesse des Lesepublikums ernst und gründlich die Spreu vom Weizen sondert.

Worin liegt nun das Wesentliche des volkstümlichen Schrifttums? Mag man für die reifere Jugend, für den schlichten Mann mit Volksschulbildung, den „Gebildeten“ mit dem „Einjährigen“ oder dem „Reifezeugnis“ in der Tasche, oder für den „Studierten“ schreiben, der sich rasch über einen dem eigenen Forschungsgebiete ferner liegenden Gegenstand unterrichten will — immer ist es die wichtigste und schwierigste Aufgabe des Autors, sich genau auf den geistigen Horizont seiner Leser, auf das Mass der vorhandenen apperzipierenden Vorstellungen einzustellen und auf dieser Grundlage so plastisch und einfach wie möglich den neuen Stoff an den Lernenden heranzubringen. Wohl gemerkt, ohne dass dabei die wissenschaftliche Wahrheit irgendwelche Einbusse erleidet. Das sind aber zwei Forderungen, die gleichzeitig nur wenige Schriftsteller erfüllen. Da ist z. B. der „Halbgebildete“ — mit viel Fleiss und gutem Willen hat er sich in ein neues Wissensgebiet eingearbeitet, und die eigene Entdeckerfreude begeistert ihn, sich anderen mitzuteilen. Er ist verwachsen mit dem Denken und Fühlen der grossen Masse, kennt aus eigener Erfahrung die Klippen, die dem geistigen Fortschritt drohen, trifft deshalb den Lehrton gut — aber er steht den Ergebnissen der Wissenschaft nicht kritisch genug gegenüber und übersieht das Quellenmaterial nicht. Da ist ferner der „Vielseitige“, der routinierte Zeilenschreiber, der über alles Mögliche schreibt, immer aktuell, immer feuilletonistisch, behaglich zu lesen — und immer seicht. Sein Gegenbild ist der ernste Forscher, der sein Gebiet souverän überschaut, die Arbeitsmethoden kennt und nun von seinem Überfluss dem geistig Ärmeren gibt, was ihm dazu brauchbar dünkt. Aber er lebt meist so in seiner Wissenschaft, dass er verlernt hat, ohne reichlichen Gebrauch von Kunstausdrücken auszukommen und redet über die Köpfe hinweg, trotz allen guten Willens, dem Laien verständlich zu bleiben. Aber auch unter den Gelehrten fehlt es leider nicht an seichten Feuilletonisten, die da meinen, fürs Volk könne man schnell etwas zusammenschreiben, ohne das Mass von Sorgfalt und Vorstudien, das man einem wissenschaftlichen Auditorium gegenüber für selbstverständlich hält. Es dürfte nicht schwer sein, für alle diese Typen drastische Beispiele aufzufinden — wir wollen uns begnügen, die eingegangenen geologischen Neuheiten auf ihre Brauchbarkeit als Volksliteratur zu prüfen.

Unter den Verlagsunternehmungen, die sich die Aufgabe stellen, in kleinen Bänden abgerundete Ausschnitte aus der Wissenschaft volkstümlich darzustellen gebührt der Firma Göschen die Priorität. Unter den allbekannten Bändchen sind auch einige Neuerscheinungen aus unserem Gebiete. Zunächst die Palä-

ontologie von R. Hoernes (15), eine systematische Übersicht der wichtigsten fossilen Pflanzen- und Tierfamilien. Inhaltlich ist das Buch zuverlässig, abgesehen davon, dass es nur ein Neudruck der 1904 erschienenen 2. Auflage ist und infolgedessen die Ergebnisse der letzten sechs Jahre unberücksichtigt lässt. Aber populär ist es nicht. Diese Fülle von Familien- und Gattungsnamen ohne Anschauung ist toter Ballast, während andererseits wichtige elementare Belehrungen, z. B. Organisation der Graptolithen viel zu kurz ausgefallen sind. Dazu eine Menge unerklärter anatomischer Fachausdrücke, kurz — das Buch ist für den Laien zur Einführung völlig unbrauchbar. Wohl aber kann es etwa einem Studenten der Paläontologie als Repetitorium dienen, nachdem er reichliche Anschauung und praktische Übungen hinter sich hat.

Gewissermassen als Fortsetzung ist die Paläontologie und Abstammungslehre von K. Diener (4) geschrieben. Es führt ein in die Methoden paläontologischer Forschung, erörtert die Hauptprobleme der Abstammungslehre, spricht z. B. über Stammesreihen, das biogenetische Grundgesetz, die kinogenetische Methode, progressive und regressive Entwickelung und ähnliches. Es sind geistreiche hochinteressante Darlegungen — aber verständlich nur für jemand, der schon sehr ansehnliche Kenntnisse in vergleichender Anatomie und systematischer Paläontologie besitzt. Der Autodidakt wird damit herzlich wenig anfangen; im Rahmen der Göschensammlung ist das Büchlein am falschen Platze und kommt höchstens in falsche Hände. Wesentlich besser löst E. Werth (39) seine Aufgabe als Popularisator in dem Bande über das Eiszeitalter. Klar und einfach in der Sprache, logisch im Aufbau und doch zugleich pädagogisch, beginnt er mit einer Beschreibung des Tatsachenmaterials, mit morphologischen Daten; erst später kommen die wichtigeren Theorien. Vorsichtig wird die Frage der Interglazialzeiten angeschnitten; das heikle Kapitel über die Ursachen der Eiszeit ist weggelassen. Man legt das Buch zum Schlusse aus der Hand mit dem Bewusstsein, ein fest umrissenes Ziel, wenn auch nicht spielend, so doch mit nicht zu grosser Mühe erreicht zu haben — und ein solches Bewusstsein spornt zu weiteren Studien an. Endlich ist noch als alter Bekannter der Sammlung ein Neudruck der Fraas'schen Geologie (5) zu nennen. Fraas gehört zu den schlichtesten, volkstümlichsten unter unseren geologischen Schriftstellern. Seine „Geologie" ist wohl eine der kürzesten Darstellungen; stellenweise für die heutigen Anforderungen zu ärmlich, vor allem, wenn man die wenig befriedigenden Illustrationen betrachtet. Und auch hier gilt dasselbe wie bei Hörnes; ein unveränderter Abdruck einer früheren Auflage lässt sich kaum rechtfertigen; selbst volkstümliche Werke dürfen von der Wissenschaft endgültig verworfene Ansichten (z. B. Microlestes) nicht weiter schleppen. Es sei hier gleich ein anderes Werk desselben Autors eingeschaltet, mit dem er sich ohne Zweifel die Anerkennung Tausender verdienen wird, das ist sein „Petrefaktensammler" (6). Dieser Leitfaden gehört zu den Schriften des Deutschen Lehrervereins für Naturkunde, der seinen 30000 Mitgliedern alljährlich ein wirklich ernstes Studienwerk, wenn auch in möglichst schlichter Form, bietet. Fraas hat seine Aufgabe ausgezeichnet gelöst. Der Text gibt Anleitung zum Sammeln von Petrefakten, Auskunft über den Erhaltungszustand der Versteinerungen und dann eine Übersicht der Leitfossilien, getrennt nach den drei Hauptzeitaltern, innerhalb dieser aber systematisch. Zahlreiche Textbilder, vor allem aber 72 Volltafeln mit recht typischen, wenn auch manchmal etwas „geleckt" ausgeführten Zeichnungen ermöglichen es dem Sammler, die wichtigsten Gattungen zuverlässig festzustellen. Das Werkchen wird sicher viel dazu beitragen, der Paläontologie namentlich unter den Volksschullehrern neue Freunde zuzuführen.

Aus der Teubner'schen Sammlung „Natur und Geisteswelt" liegt eine stark erweiterte Neuauflage des Werkes von F. Frech (7) vor: „Aus der Vorzeit der Erde". Statt eines Bandes bietet der Verfasser jetzt deren fünf. An manchen Stellen war diese Erweiterung ohne Zweifel sehr erwünscht;

an anderen hat wohl der im voraus bestimmte Rahmen dazu verführt, Dinge aufzunehmen, die nur im lockeren Zusammenhange mit den Hauptrichtlinien stehen oder den Stoff polemisch auszugestalten. Dadurch ist die Einheitlichkeit des Niveaus gestört worden; wirklich volkstümliche Schreibweise wechselt mit akademischen Erörterungen. Jedenfalls aber bietet das Werk dem Fortgeschritteneren manches Anregende, was er selbst in grösseren Lehrbüchern nicht findet.

Musterhaft nach Form und Inhalt ist G. Steinmanns (33) „Eiszeit und der vorgeschichtliche Mensch“ aus derselben Sammlung. Die flüssige Sprache lässt den Ursprung des Buches aus Vorträgen erkennen. An wissenschaftlichen Einzelheiten (Formtypen, Gliederungen, Fossilien) gibt Steinmann noch weniger als der gleiche Ziele verfolgende Band von Werth. Unterstützt durch wenige, aber sehr gut gewählte Bilder wird vor allem das glaziale Relief der Alpen und des Schwarzwaldes in den Kreis der Betrachtung gezogen. Dem vorgeschichtlichen Menschen ist nur ein kleiner Bruchteil des Buches gewidmet. Die ältesten Schädelreste und das Eolithenproblem (die Funde von Aurillac werden als zweifellos altpliocän anerkannt) stehen im Mittelpunkte des Interesses. Hier und in den Bemerkungen über die weitere Kulturentwickelung, das Feuer, die Vernichtung der jagdbaren Tiere, entwickelt der Verfasser eigenartige und interessante Gedankengänge.

Bereits im vorigen Jahre konnten wir auf ein neueres Unternehmen hinweisen, das von W. Schoenichen unter dem Gesamttitel „Die Natur, eine Sammlung naturwissenschaftlicher Monographien“ herausgegeben wird. Die Sammlung brachte vor kurzem eine ausgezeichnete Arbeit von E. Böse (2) über die Erdbeben. Unterstützt durch gute Originalbilder erläutert der Verfasser die seismischen Erscheinungen, ihre Entstehung und Verbreitung. Und selbst die gewiss nicht leichte Darstellung der Messungsmethoden, der Hodographen, Zeitdistanzwinkel usw. ist ihm mit einem Minimum mathematischer Voraussetzungen wohl gelungen. Das aktuelle Thema des Vulkanismus behandelt in derselben Sammlung der leider zu früh verstorbene Islandforscher W. v. Knebel (24). Entsprechend dem Studiengebiete des Verfassers erfahren wir hier manches über Island, eine wahre Hochschule für Vulkanologen, was sonst noch nicht Allgemeingut der Wissenschaft geworden ist. Theoretisch hat v. Knebel viele Anklänge an Stübel; es fehlt ihm aber noch an der Abgeklärtheit und Objektivität, die bei der Darstellung für das Laienpublikum nötig ist.

Eine ganz einfache Skizze des Vulkanismus und der Erdbeben gibt B. Messerschmitt (29) in der von K. Lampert redigierten Sammlung „Naturwissenschaftliche Wegweiser.“ Er hält sich fast ausschliesslich an die Schilderung der Ereignisse auf Grund der Berichte von Augenzeugen. Der Ausbruch des Krakatau nach Berichten der deutschen Korvette „Elisabeth“, die Erzählungen des Strabo und Plinius, die neuen Lavaergüsse auf Hawai, die Glutwolke des Mont Pelé, Schweizer Erdbeben nach chronikalischen Aufzeichnungen, Messina, Valparaiso — derartige Schilderungen, die den Hauptinhalt bilden, werden immer dankbare Leser im Laienpublikum finden. Demgegenüber tritt die Erörterung theoretischer Fragen oder die kurze Einleitung in die seismische Instrumentenkunde völlig in den Hintergrund. Anders geht H. Haas (10) an die Aufgabe, die „unterirdischen Gluten“ dem gebildeten Laien verständlich zu machen. Er stürzt sich mitten in den Strudel der Polemik über die schwierigsten Grundfragen des Vulkanismus, beginnt mit den Ansichten über den Zustand des Erdinnern, referiert über den Streit um die vulkanische Spalte mit voller Ausführlichkeit — selbst die kleinen Wortspaltereien zwischen Lenk, Branca u. a. werden uns nicht geschenkt —; auch die Kapitel über den Mechanismus der Vulkane sind durchaus theoretisch. Erst zuletzt kommen eingehende Schilderungen vulkanischer Katastrophen der Neuzeit. So liegt der Schwerpunkt des Buches im theoretischen Teil, im Gegenüberstellen verschiedener Lehrmeinungen, im „Hervorrufen kritischer Betrachtungen bei den Zu-

hörern"; es ist mehr der akademische Lehrer, als der Volksbildner, der zu Worte kommt.

Ein umfassendes Werk von Sieberg (44) behandelt endlich das Gesamtgebiet der Erdphysik, die geologische Entwickelung und Umgestaltung des Erdballs, aber mit ausschliesslicher Berücksichtigung der endogenen Kräfte. Die besondere Betätigung des Verfassers als Erdbebenforscher macht sich nicht bloss in dem seismologischen Kapitel, sondern auch im übrigen Teile des Buches geltend. Die Ansichten über das Erdinnere, die Gebirgsbildung, den Vulkanismus sind durchtränkt von den neueren Erfahrungen auf seismischem Gebiete, namentlich den Forschungsergebnissen Wiechert's. Auch Tammann's Versuche und Stübel's Theorie werden stark herangezogen. So geht das Buch weit über das Hauptziel eines populären Werkes hinaus, indem es eine Menge neuer Anschauungen entwickelt. Die Bilderausstattung ist reich an ausgezeichneten Originalen; schade, dass sich darunter einige alte, technisch gänzlich unzulängliche Farbendrucke des Verlages, von denen manche stark an „Liebigbilder" gemahnen, breit machen.

Als letztes populäres Werk sei die Neuauflage von J. Walther's Vorschule der Geologie (41) genannt. Welche Bedeutung diesem Buche innerhalb der Entwickelung geologischer Lehrbücher zukommt, ist im vorigen Jahre gewürdigt worden; Walther hat sich mit ihm namentlich unter den Lehrern eine ausserordentlich grosse Zahl von begeisterten Anhängern erworben. Um so mehr ist es nötig, auf eine Schattenseite des Buches hinzuweisen, nämlich auf den 60 Seiten umfassenden Literaturwegweiser. Dieser ist eine recht wahl- und kritiklose Zusammenstellung von Publikationen, die der Autor zum guten Teile nicht kennt. Denn sonst wäre es unmöglich, dass er Bücher aufführt, die ganz wertlos sind, während wichtige fehlen, dass ferner Bücher unter falschem Titel oder falsche Autoren vorkommen, oder dass Publikationen in falsche Abschnitte geraten sind, weil der Autor sich durch irgend einen mehrfach vorkommenden Ortsnamen hat irreführen lassen. Und doch, wie notwendig wäre es, gerade dem Autodidakten mit einer auf das Sorgfältigste geprüften Auswahl der wichtigsten und dem Verständnis entsprechenden Literatur zur regionalen Geologie Deutschlands an die Hand zu gehen! Hierzu hätten zehn Seiten vollauf genügt — vielleicht wäre das für den Verfasser die mühsamste, aber sicher nicht die undankbarste Arbeit geworden.

Wir sind am Ende unserer Jahresschau. Wenn der Standpunkt des Beurteilers dabei etwas einseitig auf den Begriff der Volkstümlichkeit festgelegt war, so geschah dies in der Überzeugung, dass hier noch vieles zu bessern ist. Starke Produktion pflegt schärfere Konkurrenz und damit Hebung der Qualität der Ware im Gefolge zu haben. Dass dies auf dem geistigen Markte der Volksliteratur noch nicht recht fühlbar ist, liegt sicher zum guten Teil an einer gewissen Nachlässigkeit und Sorglosigkeit der Kritik gegenüber populären Werken. Und doch braucht gerade der Laie am nötigsten einen sicheren Berater bei der Auswahl seiner geistigen Speise. Deshalb sollten es die Grossen der Wissenschaft, die Spezialforscher nicht unter ihrer Würde finden, diejenigen Bücher scharf unter die Lupe zu nehmen, die ihr Fach den breiten Massen zugänglich machen wollen. Und die „Geologische Rundschau", die sich in den Dienst weiterer Verbreitung geologischer Kenntnisse stellt, wäre für solche Hochwacht ein recht geeigneter Ort!

Literatur.

1. Amthor, R., Geologischer Aufbau und geologische Geschichte des Wachsenburgberges. S.-A.? o. J.
2. Böse, E., Die Erdbeben. (Sammlung naturwiss. Monographien, 7. Band.) Osterwieck, A. W. Zickfeldt.

3. Credner, H., Geologische Übersichtskarte des Königreichs Sachsen i. M. 1 : 500000. Im Auftrage des K. S. Finanzmin. bearb. Kommissionsverlag G. A. Kaufmann, Dresden. Mk. —.60.
4. Diener, K., Paläontologie und Abstammungslehre. Leipzig, G. J. Göschen 1910. Mk. —.80.
5. Fraas, E., Geologie. Leipzig, G. J. Göschen 1910. Mk. —.80.
6. — — Der Petrefaktensammler. Ein Leitfaden zum Sammeln und Bestimmen der Versteinerungen Deutschlands. Schriften des Deutschen Lehrervereins f. Naturkunde. 25. Band. Stuttgart K. G. Lutz 1910. Geb. Mk. 6.—, für Vereinsmitglieder Mk. 3.—
7. Frech, F., Aus der Vorzeit der Erde. 2. Aufl. Band I: Vulkane. Band II: Gebirgsbau und Erdbeben. Band V: Steinkohle, Wüsten und Klima der Vorzeit. (Aus Natur und Geisteswelt.) Berlin u. Leipzig. B. G. Teubner 1910. Jeder Band Mk. 1.25.
8. Gerhard, M., Die Mosel, dargestellt in ihrem Lauf, ihrer Entstehung und ihrer Bedeutung für den Menschen. Ein Beitrag zur Heimatkunde. Progr. K. Gymn. zu Prüm 1910.
9. Gothan, W., Botanisch-geologische Spaziergänge in die Umgebung von Berlin. Leipzig u. Berlin. B. G. Teubner. 1910. Geh. Mk. 1.80.
10. Haas, H.: Unterirdische Gluten. Berlin. A. Schall. 1910.
11. Haustein, R. v., Die Bedeutung der Exkursionen für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Monatsh. f. Nat. Unt. 1910. 6. H.
12. Hein, Chr., Die Naturgeschichte in der neuen preussischen Mittelschule. Monatsh. f. Nat. Unt. 1910. 6. H.
13. Herz, R., Lehrbuch der Chemie nebst den Elementen der Kristallographie und Geologie. Leipzig. G. Freytag 1911. Mk. 3.—
14. Hochstetter und Bisching, Leitfaden der Mineralogie und Geologie für die oberen Klassen der Mittelschulen. 21. Auflage v. F. Toula. Wien und Leipzig. A. Hölder. 1909.
15. Hoernes, R., Paläontologie. 2. Aufl. Neudruck. Leipzig. G. J. Göschen. 1910. M. —.80.
16. Hucke, K., Geologische Ausflüge in die Mark Brandenburg. Progr. 8. Städt. Realsch. Berlin 1910.
17. Imhäuser, L., Methodik des naturkundlichen Unterrichts unter Berücksichtigung der Volks-, Mittel- und höheren Mädchenschulen für Seminaristen und Lehrer. Breslau. F. Hirt. 1907. Geh. 2.25 Mk., geb. 2.65 Mk.
18. Irgang, G., Seismische Beobachtungen. Progr. der k. k. Staatsoberrealschule Eger 1909.
19. Jentzsch, A., Die Geologie in der Schule. Unterrichtsbl. f. Math. u. Nat. 1910. Nr. 6.
20. Keller, R., Die Geologie an den schweizerischen Mittelschulen. Monatsh. f. Nat. Unt. 1910. 4. u. 5. H.
21. Kirste, E., Die geologische Literatur des Herzogtums Sachsen-Altenburg. Mitt. a. d. Osterlande. N. F. 14. Bd. 1910. Altenburg. R. Hiller.
22. Klett, Mit Hammer und Rucksack durch die Heimat. Die Volksschule. 6. Jg. 1910. 13. H.
23. Klitzsch, G., Die geologische Entwickelung der Umgegend von Borna. Progr. Realgymn. Borna 1910.
24. Knebel, W. v., Der Vulkanismus. (Sammlung naturwiss. Monographien. 3. Band.) Osterwieck, A. W. Zickfeldt.
25. Knospe, P., Die Geologie im erdkundlichen Unterrichte der Volksschule. Pädag. Studien. 1910. 6. H.
26. Kräpelin, K., Naturstudien in fernen Zonen. Plaudereien in der Dämmerstunde. Leipzig-Berlin. B. G. Teubner. 1911.
27. Kurtz, E., Das Mündungsgebiet des Rheines und der Maas zur Diluvialzeit. Progr. Gymn. Düren 1910.

28. Langenbeck, R., Die Reformbestrebungen auf dem Gebiete des erdkundlichen Unterrichts. Monatsh. f. Nat. Unt. 1910. 5. H.
29. Messerschmitt, J. B., Vulkanismus und Erdbeben. Naturwissenschaftlicher Wegweiser, Sammlung gemeinverständlicher Darstellungen, Serie A, Bd. 13. Stuttgart, Strecker u. Schröder 1910. Geh. Mk. 1.—
30. Oppermann, E., Geologie und Schule. Monatsh. f. Nat. Unt. 1910. 9. u. 10. Heft.
31. Rothe, Über Geologie als Unterrichtsfach. Neue Bahnen 1910. 5. H.
32. Steinhauff, A. und Schmidt, M. G., Lehrbuch der Erdkunde für höhere Schulen. Ausgabe R. VI. Teil. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner 1910. Mk. 1.60.
33. Steinmann, G., Die Eiszeit und der vorgeschichtliche Mensch. Aus Natur und Geisteswelt. 302. Bd. Leipzig. B. G. Teubner. 1910.
34. Urban, B., Landschaftlich-geologische Lehrbildermappe zu der Schulkarte „Baden und Württemberg". Wiesbaden, Kunstdruckerei Isenbeck, 1910. Einzelblätter Mk. 1.40–1.60.
35. Wagner, P., Die Geologie im Schulunterrichte. Ein Überblick über die gegenwärtigen Reformbestrebungen. Geol. Rundsch. 1910. 2. H.
36. — — Die geologische Schulkarte des Königreichs Sachsen. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1911. 3. H.
37. Weise, E., Die geologischen Verhältnisse der Stadt Plauen. Festschr. z. 100-Jahrfeier des K. Lehrerseminars. 1910.
38. Wensch, Einführung in die Erdgeschichte. Deutsche Schulpraxis 1910. Nr. 20.
39. Werth, E., Das Eiszeitalter. Leipzig, G. J. Göschen, 1910. Mk. —.80.
40. Wossidlo, P., Leitfaden der Mineralogie und Geologie für höhere Lehranstalten. 2. Aufl. Berlin. Weidmann. 1910. Mk. 3.40.
41. Walther, J., Vorschule der Geologie. Eine gemeinverständliche Einführung und Anleitung zu Beobachtungen in der Heimat. 4. Aufl. Jena, G. Fischer, 1910.
42. Kinkelin, Vorgeschichte vom Untergrund und von der Lebewelt des Frankfurter Stadtgebietes. Eine geologische Skizze. Frankfurt a. M. J. Rosenheim 1909. 96 S. 9 Taf. Profile, Fossilien usw.
43. Phleps, O., Der geologische Unterricht auf der höheren Stufe der Oberrealschule auf Grund von Exkursionen. Progr. Hermannstadt 1909.
44. Sieberg, A., Der Erdball, seine Entwickelung und seine Kräfte. Esslingen, J. F. Schreiber, o. J. (1909?).

Der geologische Unterricht an den deutschen Hochschulen im S.-S. 1911.

Abkürzungen: Geol. = Geologie; g. = geologisch; Üb. = Übungen; Anl. = Anleitung zu selbständigen Arbeiten auf dem Gebiete der Geologie; Coll. = Colloquium; Exk. = Exkursionen. — Die Zahlen bedeuten die Anzahl der Stunden.

1. Universitäten.

A. Deutschland.

Berlin: Branca: Paläontologie 2; Üb.; Anl. Potonié: Paläobotanik 2; Entstehung der Steinkohle und Kaustobiolithe 1; Anl. (Paläobotanik); Erdmannsdörffer: Anl. zu petrogr.-g. Untersuchungen im Felde; von Staff: G. Grundlagen der Landschaftsformen Mitteleuropas 1; Grundwasser und Quellen 1; Üb. im Lesen g. Karten 1; Exk. Stremme: Die fossilen Wirbeltiere (mit Ausnahme der Säugetiere) 1; paläontolog.-osteolog. Üb.; Exk. Tannhäuser: Die Struktur der natürlichen

Bausteine 1½; Exk. in das Riesengebirge.

Bonn: Steinmann: Erdgeschichte 4; Geol. und Mineralogie im Schulunterricht 1; Geol. der Erzlagerstätten 1; Üb.; Anl.; Coll.; Exk. Brauns: Vulkane 1; Exk. Pohlig: Allgemeine Geol. 4; Abstammungstheorie 1; G. Lichtbilderzyklus 1; Exk. Tilmann: Geol. von Deutschland 2. Uhlig: Kristalline Schiefer 2.

Breslau: Frech: Erdgeschichte 4 Anl. z. g. und agronomisch-kartographischen Aufnahmen im Gelände; Üb.; Anl.; Coll. (mit Sachs, von dem Borne, Renz); Sachs: Die Bodenschätze Schlesiens: Erze, Kohlen, nutzbare Gesteine 1; Anl. (Petrogr.) von dem Borne: Physik der Erdfeste (Geophysik) 2. Renz: Chem. Geol. 1; Üb.

Erlangen: Lenk: Allgemeine und historische Geol. 5; Anl.; Exk.

Freiburg i. B.: Deecke: Erdgeschichte m. Exk. 5; Geol. von Europa 2; Üb., Anl.; Coll. (mit Boehm). Boehm: Paläontolog. Üb. f. Fortgeschrittene; Osann: Gesteinslehre 3; Soellner: Üb. i. makroskop. Bestimmen von Gesteinen.

Giessen: Kaiser: Allgemeine Geol. 4; Anl. zu petrographischen und g. Beobachtungen im Gelände (mit Meyer) 3; Exk.; Meyer: Üb. zur Geol. von Deutschland 2

Göttingen: Pompeckj: Geol. Hannovers mit Exk. 2; Praktische Geol. 2; Paläontologie (Wirbellose) 5; Üb.; v Koenen: Üb. in g. Aufnahmen und Untersuchungen 1; Mügge: Elemente der Gesteinskunde 2; Salfeld: Das Salz, Geol., Verbreitung und Gewinnung 1.

Greifswald: Jaekel: Geol. II. Erdgeschichte 2; Paläontologie I. Wirbellose, speziell Leitfossilien 2; Anl.; Üb.; Exk. (mit Philipp); Milch: Die Zusammensetzung der festen Erdrinde 2; Anl. (Petrogr.); Philipp: Geol. des norddeutschen Flachlandes mit Exk. und Üb. 2.

Halle: Walther: Allgemeine Geol. 4; Geol. der Alpen 1; Anfangsgründe der Geol. mit bes. Berücksichtigung der Bodenkunde (mit Scupin) 2; Üb. f. Landwirte 4, Üb.; Anl.; Anl. zu g. Beobachtungen auf Reisen. Scupin: Praktische Geol. der deutschen Kolonien 1; Geol. der deutschen Mittelgebirge 2; Anl. zu g. Beobachtungen im Gelände 2.

Heidelberg: Salomon: Geol. 5; G. Geschichte der Heidelberger Gegend m. Exk. 1; Üb.; Anl. z. Studium der g. und pal. Lehrsammlungen; Wülfing: Petrographie II. Teil; 2; A. Schmidt: Technische Geol. 3.

Jena: Linck: Allgemeine Geol. 4; Wilckens: Geol. von Deutschland 2; Die Eiszeit und der vorgeschichtliche Mensch 1; Üb. in praktischer Geol. 2; Anl.; Exk.

Kiel: Johnsen: Die Umgestaltung der Erdoberfläche 1; Wüst: Paläontologie mit Üb. 4; Praktische Geol. 2; Anl.

Königsberg: Tornquist: Allgemeine Geol. 3; Üb.; Anl.; Exk.; Bergeat: Grundlagen der Gesteinskunde 4; Deutsche Erzlagerstätten 1.

Leipzig: Credner: G. Bau des Königreichs Sachsen 1; Paläontologie 3; Üb.; Coll.; Felix: Vulkanologie 1; Üb.; Exk.; Rinne: Gesteinskunde, Übersicht des Gesamtgebietes 2; Kohlen und Erdöl 1; Anl.; Coll.; Reinisch: Aus der Geschichte der Petrographie 1; Bergt: Kristalline Schiefer m. Exk. 2.

Marburg: Kayser: Allgemeine Geol. 4; Geol. v. Hessen mit Exk. 1; Üb.; Anl.; Andrée: Geol. von Deutschland 1; Nutzbare Lagerstätten Deutschlands (Kohle, Salz, Erze, Bausteine, Petroleum) 1; G. Kartenpraktikum nebst Anleitung zur Gesteinserkennung in der Natur, mit Exk. 1; Bauer: Petrographie mit Exk. 3; Üb.; Schwantke: Spezielle Kapitel der Petrographie verbunden mit Coll.

München: Rothpletz: Geol. 4; Geol. der Alpen 1; G. Praktikum mit Üb. im Gebirge (mit Broili) 2; Üb.; Anl. (m. Broili); Weinschenk: Lagerstättenlehre II (Erzlagerstätten) 2; Üb.; Anl.; Broili: Paläontologie der Wirbeltiere: Organisation, System und Stammesgeschichte der Amphibien, Reptilien und Vögel 1; praktische Anl. zum Gebrauch des Mikroskopes auf dem Gebiete der Paläontologie und Geol.; Üb.; Anl.

Münster: Busz: Petrographie 4; Üb.; Anl.; Wegner: Allgemeine Geol. mit Exk. 4; Geol. von Westfalen mit Exk. 1.

Rostock: Geinitz: (Mineralogie und) Petrographie 6; Üb.; Exk.

Strassburg: Holzapfel: Erdgeschichte mit besonderer Berücksichtigung Deutschlands 4; Die fossilen Brennstoffe 1; Üb.; Exk. (mit v. Seidlitz); Anl. Coll. Bücking: Üb., Anl. (Petrogr.), v. Seidlitz: Gletscher und Eiszeit 1; Die oberrheinische Tiefebene und ihre Randgebirge 1.

Tübingen: Koken: Geol. und Bodengestaltung von Württemberg 4; Versteinerungskunde 4; Üb.; Anl.; Exk.

Würzburg: Beckenkamp: Geol. 4;

B. Schweiz.

Basel: Schmidt: Geol. 3; Exk. Buxtorf: Paläontologie der Wirbellosen 3; Exk.

Bern: Baltzer: Paläontologie und Erdgeschichte; Üb., Anl., Coll., Exk. Hugi: Spezielle Petrographie 1; Üb.

Zürich: Grubenmann: Petrographie 3; Üb.; Arbenz: G. Üb. im Gelände; Rollier: Petrefaktenkunde mit Üb. 2; Stratigraphie 2.

Bücher- und Zeitschriftenschau.

Die kristallinen Schiefer des Laacher Seegebietes und ihre Umbildung in Sanadinit von R. Brauns (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung 1911, 61 S., 18 Taf.). Die Natur der kristallinen Auswürflinge des Laacher Sees ist bekanntlich vielfach Gegenstand der Untersuchung und Kontroverse gewesen, ohne dass bis heute eine eindeutige Erklärung dafür hätte gegeben werden können. Das gleiche Gestein ist von einem Forscher als echter kristalliner Schiefer, von einem anderen als unterirdische Ausscheidung aus dem Trachytmagma, von einem dritten als kontaktmetamorph umgewandeltes Devonsediment erklärt worden. Die Entscheidung darüber wird aber nicht nur bedeutungsvoll für die Ermittelung der vordevonischen Unterlage des rheinischen Schiefergebirges, sondern auch für die verschiedenen Arten der Umwandlungsvorgänge überhaupt. Der Verfasser hat die Entscheidung dieser Fragen wesentlich fördern können durch systematische Untersuchung eines sehr reichhaltigen Materials von über anderthalb tausend Auswürflingen. Die wichtigsten Mineral- und Strukturvorkommnisse sind in zahlreichen (gegen 70), vorzüglich ausgeführten Photolithographien mikroskopischer Präparate wiedergegeben und ausführlich erläutert. Aus diesen Untersuchungen ergibt sich nun folgende Geschichte der Auswürflinge:

Aus vordevonischen Sedimenten sind zunächst kristalline Schiefer von normalem Habitus (Gneise, Glimmerschiefer und Phyllite) entstanden, mit Idioblasten von Disthen, Staurolith, Granat usw. Später wurden diese Gesteine gefaltet, dabei teilweise mechanisch (und schwach chemisch) verändert.

Darauf erfolgte eine kontaktmetamorphe Umwandlung von seiten eines Tiefengesteins, die vielfach zur Neubildung von Andalusit in den Schiefern führte. Doch kennt man ein Tiefengestein selbst unter den Auswürflingen nicht (wohl aber tritt Granit im Hohen Venn bei Lammersdorf zutage).

Die auf solche Weise schon sehr mannigfaltig ausgestalteten Gesteine wurden schliesslich durch hohe Temperatur und wahrscheinlich durch erhitzte Gase aus einem aufsteigenden (Trachyt-)Magma einer Pyrometamorphose unterworfen, wobei die vorhandenen Mineralien „unter den äusseren Merkmalen der Schmelzung aufgelöst und umkristallisiert wurden.

So entstanden aus den Andalusitgesteinen Korund-Sanidingesteine, aus den Staurolithglimmerschiefern spinell- und korundreiche Cordierit-Sanidingesteine, aus den Granatglimmerschiefern feldspatreiche Gesteine oder Sanidinite mit Hypersthen oder Cordierit usw. Wenn auch bis jetzt nur ein kleiner Teil der als Sanidinit bezeichneten Gesteine sich auf diese Weise hat ableiten lassen, so glaubt doch der Verf., dass sich auch die Gesamtheit der Sanidinite, ebenso auch die Noseanite, Hauynite und Skapolithite nicht als Ausscheidungsformen eines Magmas sondern als pyrometamorph umgewandelte Einschlüsse werden erweisen lassen.

Bei der Eruption des Trachytmagmas wurden die Gesteine von Trachyt eingewickelt und zusammen mit den unveränderten devonischen Tonschiefern des Untergrundes und anderen noch nicht sicher gedeuteten Gesteinen herausgeworfen und in die Trachyttuffe des Laachersee-Gebiets eingebettet. St.

Geologische Übersichtskarte von Bulgarien 1:300000. Das von Zlatarski begonnene Werk ist nach seinem Tode jetzt von seinem Mitarbeiter Bontchew zu Ende geführt worden. Die Karte umfasst im Ganzen 20 Blätter von kleinem Formate. Die Farbenerklärungen sind bulgarisch und französisch gehalten. St.

Diluvial-Reste auf der Insel Jersey. Wie A. S. Woodward der Londoner geologischen Gesellschaft berichtet hat, sind in einer Höhle in der Südwestecke der Kanalinsel Jersey Reste einer menschlichen Ansiedelung in der Form von etwa 100 Moustier-Werkzeugen gefunden; daneben auch Reste des wollhaarigen Nashorns und des Rens. Hiernach darf man annehmen, dass die Verbindung der Insel mit dem Festlande frühestens im Laufe der letzten Interglazialzeit (Jüngerer Lös) unterbrochen worden ist. Dies Ergebnis steht auch im Einklang mit dem Vorkommen jungdiluvialer Tiere in England. St.

Rendiconti del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Serie II. 43. Milano 1910.

1. T. Taramelli. Osservazioni stratigrafiche nell'alta Valle Brembana e presso Como. 203—214. — Enthält viele Beobachtungen über die Verbreitung des Perms und der mesozoischen Formationen in der Val Brembana, über das Diluvium desselben Tales und eine Beobachtung über die Umgebung von Chiasso.

2. Fr. Salmojraghi: Saggi di fondo di mare raccolti dal R. piroscafo „Washington" nella campagna idrografica del 1882. 432—453. Untersuchung von Meeresgrundproben, die zwischen dem italienischen Festlande, Corsica und Sardinien, in der Strasse von Messina und zwischen Sizilien und Afrika gesammelt sind.

3. C. Airaghi. Cenni geologici sul M. Barro di Lecco. 499—503. — Enthält einige Angaben über die Tektonik und führt Fossilien aus dem Hauptdolomit und dem Lias an.

4. U. Pratolongo. Il Potere assorbente del terreno studiato dal punto di vista fisico-chimico. 542—555. — Untersuchungen über Boden-Adsorption auf Grund von Experimenten an Zeolithen. Sal.

Verhandlungen des Naturhistor.-Medizinischen Vereines zu Heidelberg. Neue Folge. **11.** Heft 1. Dezember 1910.

I. M. Seebach: Kristallographische Untersuchung eines neuen Barytvorkommens von Oberstein. 1—6. t. 1.

2. J. G. Lind: Geologische Untersuchungen der Beziehungen zwischen den Gesteinsspalten, der Tektonik und dem hydrographischen Netz des Gebirges bei Heidelberg. 7—45. (Eine Karte.) — Die Orientierung des Flussnetzes bei Heidelberg beruht in erster Linie auf der Anordnung der Gesteinsspalten-Systeme der Tertiärzeit. Das Ergebnis stützt sich auf die Messung von 1273

Klüften. — Ausser den gewöhnlichen Klüften (Diaklasen) wurden 133 Harnische gemessen. Aus der Orientierung der Harnischflächen und -Streifen wird geschlossen, dass das horizontale Element der Bewegung sowohl an den longitudinalen dem Rheintal parallelen, wie an den transversalen Verwerfungen eine bedeutende Rolle gespielt hat. Sal.

Berichte über die Versammlungen des Oberrheinischen geologischen Vereins. 43. Versammlung zu Bad Dürkheim. Juli 1910.

1. W. Salomon. Bericht über die Tagung. 5—12.

2. O. M. Reis. Geologischer Spaziergang von Dürkheim nach der Limburg und zurück nach Seebach. F. 1. 13—19.

3. Derselbe. Ausflug nach Battenberg—Neu-Leiningen. 20—27.

4. Derselbe. Ausflug in den Basaltbruch bei Forst. 28—41.

5. D. Häberle. Besichtigung der Maxquelle zu Bad Dürkheim und Besuch der Saline. 56.

6. A. Steuer. Ausflug in das Mainzer Becken (Weinheim, Alzey). 57—58.

7. C. Botzong. Ausflüge nach Albersweiler und Umgebung. 59—65.

Die vorstehenden Aufsätze 2—7 schildern die auf der Versammlung gemachten Ausflüge; sie enthalten eine grössere Anzahl von Kartenskizzen und Textfiguren und sind als Lokalführer nützlich.

8. M. Bräuhäuser. Die Beziehungen zwischen den Lössgebieten im Rheintal und am oberen Neckar bei Oberndorf, sowie neu aufgefundene Lösslehmvorkommen im zwischenliegenden Schwarzwald. 66—76. Von der Rheinebene her lassen sich in östlicher Richtung durch das ganze Kinzigtal bis über den Kamm des Schwarzwaldes hinweg ins Neckargebiet Lössvorkommen verfolgen. Das Material wird, je höher und weiter man es verfolgt, um so feinkörniger.

9. E. Fraas, Donaubruchlinie und Vorries. 77—78. Wendet sich gegen die von C. Regelmann sen. in den Berichten 41 und 42 des Vereines vertretenen Anschauungen.

10. W. Meigen. Der „Hydromagnesit“ von Sasbach am Kaiserstuhl. 79—80.

11. W. Freudenberg. Mure? oder Moräne? am Lochenhörnle in der Balinger Alb. Mit einer Textfigur. 81—84. Beschreibt fragliche Gletscherspuren.

12. H. Thürach. Die Kupfererzlagerstätte bei Wattenheim (Rheinpfalz.) Mit einer Kartenskizze und einer Textfigur. 85—91. Das Erzvorkommen hat flözartigen Charakter. Es gehört dem Wellendolomit und Röth an und ist in der Tertiärzeit dadurch entstanden, dass von unten aufsteigende kupferhaltige Lösungen die betreffenden Schichten mit Kupfererzen imprägnierten, die jetzt hauptsächlich als Kupferlasur und Malachit vorliegen.

13. M. Dittrich. Über Eisenoxydulbestimmungen in Silikaten. 92—93.

14. D. Geyer. Zur Molluskenfauna der Sande von Mauer. Mit einer Lichtdrucktafel. 94—103. t 2. In der Molluskenfauna sind mit der Ablagerung der Sande von Mauer wesentliche Veränderungen eingetreten. Das damalige Klima „kann ein an Gegensätzen reicheres (kontinentaleres), vielleicht auch ein kälteres Klima gewesen sein“.

15. Matth. Schuster. Der Nephelinbasalt vom Pechsteinkopf bei Dürkheim in der Pfalz. 104—108. — An die vorstehend aufgeführten Aufsätze schliessen sich persönliche Mitteilungen von H. Thürach, A. Sauer und W. Salomon an. Den Schluss bildet als Anhang:

16. D. Häberle. Der Oberrheinische Geologische Verein in den vier ersten Jahrzehnten seines Bestehens (1871—1910) und seine Berichte. — Geschichte des Vereins und Verzeichnis seiner Veröffentlichungen. Mit Autoren-, Orts-, Sachregister und Mitgliederverzeichnis. 117—183. 1. Der Oberrheinische Geologische Verein in den vier ersten Jahrzehnten seines Bestehens. 118—139. 2. Repertorium zu den „Berichten“ Nr. 1—43 (1871—1910). 140—173. 3. Verzeichnis der Mitglieder nach dem Stande vom 1. Juli 1910. 174—183.

Wichtig ist besonders das Repertorium zu den bisher z. Teil schwer zugänglichen älteren Berichten. Es umfasst 1. ein chronologisches Verzeichnis der Veröffentlichungen, 2. ein Autorenregister, 3. ein Orts- und 4. ein Sachregister.
Sal.

Berichte über die Versammlungen des Niederrheinischen geologischen Vereins. 4. 1910.

E. Holzapfel. Neue Beobachtungen in der niederrheinischen Braunkohlenformation. 7—12. Berichtet über Bohrungen im Gebiete zwischen Ruhr und Wurm, die unter den dortigen Braunkohlenflözen Kieseloolithsande, also Pliozän, erschlossen haben. Damit sind im westlichen Teile des niederrheinischen Flachlandes zwei verschiedenaltrige Braunkohlenbildungen nachgewiesen, eine miozäne mit unbedeutenden Flözen und eine pliozäne mit reicher Kohle.

L. van Wervecke. Die Trierer Bucht und die Horsttheorie. 12—37. Die Dislokationen in den mesozoischen Schichten des westlichen Deutschlands werden der Hauptsache nach auf posthume Faltungen zurückgeführt. — Die ursprüngliche Umrandung der Trierer und Luxemburger Bucht und die Versandungen im Lias innerhalb dieser Bucht. 1 fig. 37—47. Behandelt die Sandsteinbildungen innerhalb des Lias auf der Südseite der Ardennen und die Rolle der Ardennen als Küste während der mesozoischen Zeit. — Grundkonglomerat des Buntsandsteins und Oberrotliegendes südw. von Saarburg bei Trier. 47—50. — Die lothringisch-luxemburgische Minetteablagerungen 50—108. Die Eisenerzformation wird als Flachseeabsatz charakterisiert, als mutmassliches Muttergestein der Eisenerze wird der Posidonienschiefer angesprochen. Der Absatz erfolgte in der Form von Silikat, Karbonat, Eisenkies, Magnetit, vielleicht auch als Oxydhydrat. Eine epigenetische Bildung lässt sich nicht wahrscheinlich machen.
St.

Gesellschaften, Versammlungen, Institute usw.

Verschiedenes: S. M. der Kaiser stiftete aus seinem Dispositionsfond 30000 Mk. für die Ausgrabung von Dinosauriern bei Halberstadt.

Privatdozent Dr. O. Stutzer-Freiberg i. S. hat mit 5 Bergingenieuren eine Reise nach Belgisch-Kongo angetreten.

Das Geologisch-paläontologische Institut der Universität Bonn bezieht mit dem Sommersemester einen vierstöckigen Neubau in der Nussallee 4 beim Poppelsdorfer Schloss.

Personalia.

Gestorben: Prof. Dr. J. H. van't Hoff am 2. März ds. Js. zu Berlin. Er war geboren 30. Aug. 1852 zu Rotterdam, war erst Prof. in Amsterdam, wurde 1896 an die Universität in Berlin berufen, erhielt 1901 den Nobelpreis. Der Geologie stand der grosse physikalische Chemiker durch seine Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen nahe.

Rücktritte: Prof. Dr. Alb. Heim in Zürich mit dem Ende des Wintersemesters von seinem Lehramt. — Der langjährige Präsident der Wiener Akademie der Wissenschaften Prof. Dr. Eduard Suess von seinem Amte.

Berufungen und Ernennungen: Prof. Dr. Krümmel-Kiel ist als Ordinarius für Geographie nach Marburg berufen worden.

Der Privatdozent an der Techn. Hochschule in Stuttgart Dr. Martin Schmidt ist zum ao. Prof. ernannt.

Der Assistent am Mineralog.-petrograph. Institut der Universität Berlin Dr. R. Nacken ist als etatsmässiger ao. Professor für physikalisch-chemische Mineralogie und Petrographie an die Universität Leipzig berufen worden.

Dr. M. Leriche-Lille ist als Prof. der Geologie an die Universität Brüssel berufen.

Habilitiert: Dr. R. Lang für Mineralogie und Petrographie an der Universiät Tübingen.

Ehrungen: Dem Professor für Geologie an der Universität Christiania Dr. W. C. Brögger ist von der Geologischen Gesellschaft in London die Wollastonmedaille verliehen worden.

Prof. Abel in Wien hat von der Geolog. Society of London die goldene Bigsby-Medaille erhalten.

Prof. Beck-Freiberg i. S. ist von der Montanistischen Hochschule Leoben zum Dr. hon. c. ernannt worden.

Geologische Vereinigung.

Sitzungsberichte — Gruppe Bonn

Samstag, den 25. Februar, in Aachen.

Herr **Haussmann** (Aachen) führte die zahlreich erschienen Teilnehmer in der Erdbebenstation herum und erläuterte ihre Einrichtung, sowie die aufgestellten und noch aufzustellenden Instrumente.

Herr **Klein** (Heerlen, Holland) sprach über Flözidentifizierungen im Limburger Kohlenbecken und daraus zu ziehende Schlussfolgerungen.

Die Merkmale der Flözgruppe des altbekannten Wurmrevieres als Ausgangspunkt nehmend, zeigte er, welche von diesen Merkmalen sich im holländischen Kohlenbecken wiederfinden lassen. In erster Linie kommt dabei das grosse weitverbreitete flözleere Gesteinsmittel unter dem Flöze Steinknipp in Betracht. Dieses ist zuerst auf den Gruben Domaniale und Willem bekannt geworden. Auf der nördlichsten Grube des Beckens, der Oranje-Nassaugrube nördlich von Heerlen hat man unter dem dortigen Flöze VII eine flözleere, sandsteinreiche Zone von mehr als 150 m Mächtigkeit durchfahren, und wenn man auch den anthrazitischen Charakter der Kohle und die Flözdistanzen beachtet, lässt sich hier auf die Anwesenheit des Flözes Steinknipp schliessen. Im Wurmrevier zeigte eine Bohrung, dass das erwähnte Mittel dort mindestens 166 m mächtig ist; interessant ist nun, dass man in dem so jugendlichen holländischen Becken bald einen weit bedeutenderen Aufschluss in dieser unbekannten Zone schaffen wird, indem sich die Direktion der genannten Grube zu einer Bohrung entschlossen hat, die bei 150 m senkrechte Distanz unter dem Flöze anfangen soll. Die Stellung der Flöze der Grube Karl Friedrich, die die Herren Semper, Holzapfel und der Vortragende schon früher untersucht haben, kann hierdurch näher festgelegt werden. Wo wir damals schon alle auf eine Lagerung

unter Steinknipp schlossen, kann jetzt die immer noch sehr unsichere Distanz vielleicht bestimmt werden.

Auf den Gruben Carl und Wilhelmina ist die Lage des mehr genannten Leitflözes auch mit Wahrscheinlichkeit bekannt und durch eine mit grosser Sicherheit durchgeführte Identifizierung zwischen den Gruben Carl und Laura lässt es sich auch bis dort verfolgen. Dabei zeigte sich auch, dass ein Flöz von 70 cm Kohle im Schachte Carl, im Felde Laura bis 3,50 m mächtig wird, obwohl es dort von einigen Mitteln durchsetzt ist.

Diese Identifizierungen ermöglichen eine genauere Darstellung der Faltung des Beckens. Auf einem Sattel (aufgeschlossen in den Gruben Willem und Domaniale) folgt nach Norden hin eine streichende Verwerfung und nördlich von dieser kommt nur flachwellige Faltung vor. Erst bildet sich eine Mulde, in deren Achse die Grube Wilhelmina und das Südfeld der Grube Laura liegen, und die man Wilhelmina-Mulde nennen kann; darauf folgt der Sattel von Oranje-Nassau, sowohl durch Bohrungen bei Nieuwenhagen, die ganz magere Kohle und grosse flözleere Mittel durchteuften, wie durch Querschlagsaufschlüsse in der Grube Oranje-Nassau bei Heerlen angezeigt.

Der Grubenkomplex Laura-Domaniale wird von dem Komplex Willem-Wilhelmina-Carl abgetrennt durch eine Querverwerfung, die sich nur im Karbon selbst bemerkbar macht und deren Verwurf im Norden, zufolge der Flözidentifizierung zwischen den Gruben Carl und Laura, als 65 m festgestellt werden konnte. Alles deutet darauf hin, dass diese Störung die Fortsetzung der bekannten Uersfelder Gewand des Aachener Beckens ist.

Interessant ist noch der Nachweis einer Seitenverschiebung (Blattverschiebung) entlang dem grossen Quersprung, der Feldbiss genannt wird. In dem Felde, das westlich dieser Störung (auf holländischem Gebiete) liegt, fangen die flachwelligen Falten erst 3 km weiter nördlich an, wie östlich dieser Störung.

Herr **Kirschmann** (Bonn) legte eine geologische Spezialaufnahme des oberen Allertales zwischen Morsleben und Walbeck nebst mehreren Profilen vor und sprach im Anschluss daran über den Bau des Reihenekzems an der oberen Aller. (Vergl. Fig. 1.)

Zwischen dem Weferlingen-Erxlebener-Triasplateau und der Rät-Liasmulde des Lappwaldes liegt die in (asiatischer) NNW-Richtung streichende Störungszone des oberen Allertales. Ihre Länge beträgt etwa 30 km bei einer durchschnittlichen Breite von 1,5 km. Das Tal erweckt oberflächlich den Eindruck eines Grabens, indem von den stehengebliebenen Flügeln — dem Triasplateau und dem Lappwald — das Tal mit verschiedenen Formationsstufen vom Keuper aufwärts an steil einfallenden und annähernd parallel verlaufenden Verwerfungsspalten abgesunken erscheint. Zahlreiche Tiefbohrungen und bergbauliche Aufschlüsse haben indes gezeigt, dass unter diesem „Graben“ das Zechsteinsalz sehr hoch und unmittelbar unter Keuper und Tertiär liegt und zwar auf die ganze Längen- und Breitenausdehnung desselben stets in derselben absoluten Tiefe von 150–200 m. Die Salzmächtigkeit beträgt etwa 500 m, ist jedoch stellenweise mit 716 m noch nicht durchbohrt worden. Unter den Randpartien jedoch sinkt die Mächtigkeit plötzlich auf 50 m und weniger herunter. Unter dem Salz wurde der mittlere Zechstein in mehreren Bohrungen angefahren, zeigte aber im Gegensatz zu dem stark gestörten Aufbau der hangenden Schichten allenthalben eine durchaus ungestörte und wenig gegen SW einfallende Lagerung.

Wir erhalten also im Profil ein Bild, wie es in der beigegebenen Figur dargestellt ist. Der innere Aufbau des Salzstockes zeigt durchweg Steilstellung der Schichten, die auf der Westseite nach SW, auf der Ostseite nach NO einfallen. Die asiatische Streichrichtung ist dabei durchaus vorwiegend.

Jeder Versuch einer Deutung der Profile mit den Hilfsmitteln normaler Tektonik muss an der Tatsache der ungestörten Lagerung des mittleren

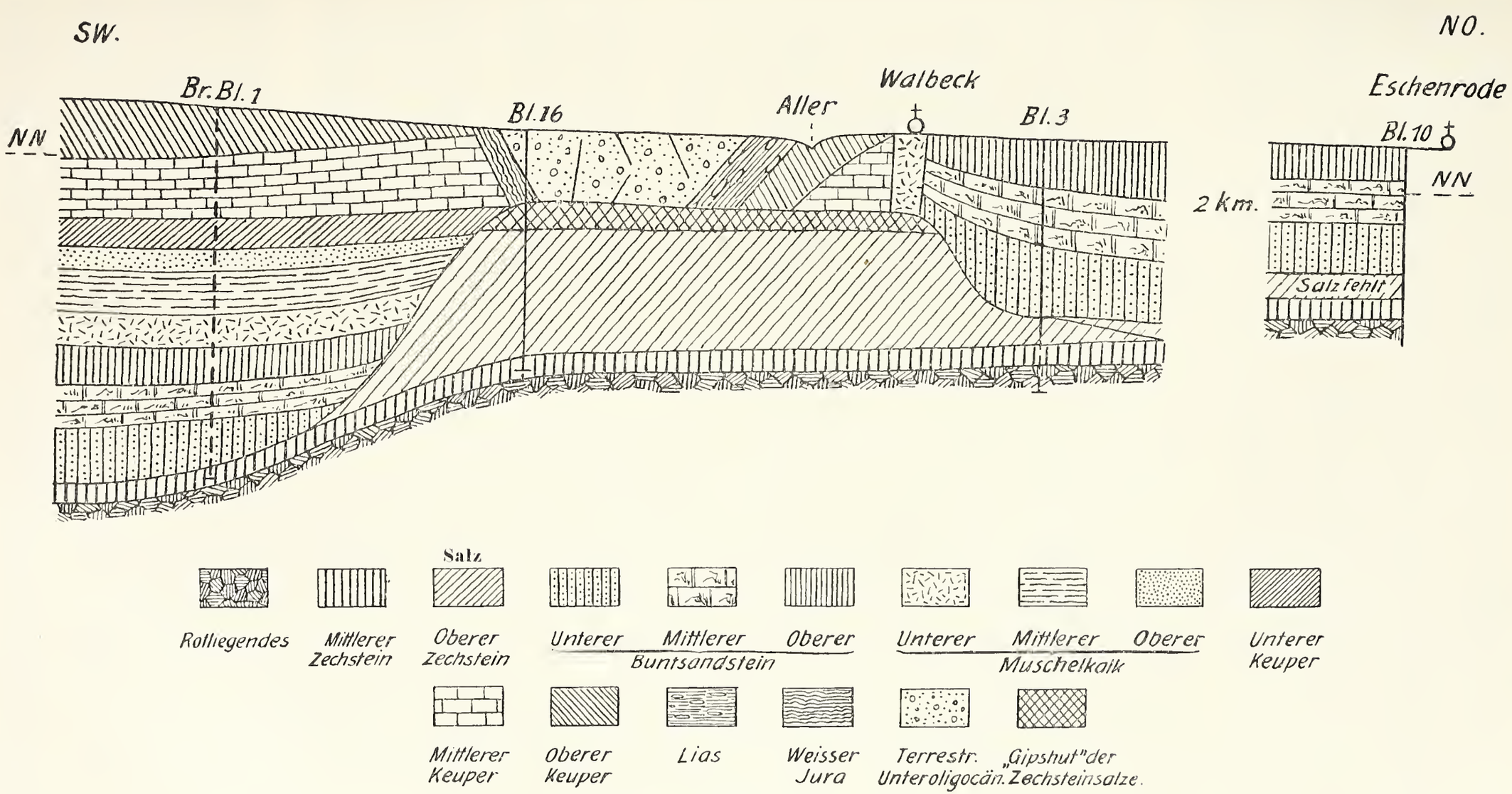

Fig. 1.

Schematisches Querprofil durch das obere Allertal bei Walbeck.
Bl. = Bohrloch. *Br. Bl.* = Braunschweiger Bohrung.

Zechsteins scheitern. Sehr gut dagegen lässt sich der Aufbau mit Hilfe der Lachmann'schen Ekzemtheorie erklären (vgl. Lachmann, „Studien über den Bau von Salzmassen". Kali 1910, Heft 8, 9, 22, 23, 24 und „Salinare Spaltenruption gegen Ekzemtheorie", Monatsber. d. D. Geol. Ges. 1910. S. 597). Hiernach ist das Salz während des ganzen Mesozoikums in der Gegend des heutigen Tales durch Salzauftrieb emporgewandert und unter den benachbarten Partien auf dem Wege der Rekristallisation fortgesogen worden. Die hangenden Schichten wurden emporgewölbt und fielen zur Festlandszeit des mittleren Keupers, bezw. des Tertiärs teilweise der Erosion anheim. Später setzte die Grundwasserauflösung in diesem Ekzem ein und führte einen grossen Teil des Salzes fort, so dass die hangenden Schichten in den Hohlraum hineinstürzten und unmittelbar — als Graben — auf das Salz des Reihenekzems zu liegen kamen.

Von einer Diskussion musste aus Zeitmangel abgesehen werden.

Herr **E. Wildschrey** (Bonn) sprach dann über die Ergebnisse seiner Untersuchungen an metamorphen Einschlüssen aus niederrheinischen Basalten (Siebengebirge, Finkenberg, Dächelsberg, Lüngsberg, Dungberg). Den Ausgangspunkt bildeten Einschlüsse, deren sedimentärer Charakter unzweifelhaft ist, wie Kalksandsteine, gefrittete Quarzsandsteine und Basaltjaspis, die wahrscheinlich den Kalksandsteinen, Grauwackensandsteinen und Tonschiefern des Unterdevons entsprechen. In solchen Einschlüssen findet sich Kupferkies eingesprengt, ebenso wie in den entsprechenden devonischen Gesteinen, so dass zunächst für ihn die devonische Herkunft gesichert scheint. Ferner trifft man in diesen klastischen Einschlüssen zuweilen Quarzadern und -gänge eingelagert, von derselben Art wie die isoliert im Basalt liegenden Quarze; auch für diese kann somit der Charakter als Reste sedimentärer Gangquarze als wahrscheinlich gelten. Es fiel dem Redner auf, dass in den eingangs genannten, unzweifelhaft klastischen Einschlüssen als geschwefeltes Eisenerz fast stets an Stelle des im ursprünglichen Gestein enthaltenen Pyrits Magnetkies auftritt, wofür er Beispiele vorlegte. Redner schloss daraus, dass dieser Magnetkies aus Pyrit infolge partieller Abröstung durch das Magma hervorgegangen sein müsse. Wie das ja auch von anderen Forschern in Kontaktzonen beobachtet wurde, und wie auch experimentell erwiesen ist.

Jeder eventuell noch mögliche Zweifel musste aber durch Pseudomorphosen von Magnetkies nach Pyrit ausgeschaltet werden. Ein Einschluss von schwarzem Tonschiefer enthielt nicht ganz cm-grosse Würfel von Magnetkies eingewachsen, von genau derselben Art, wie z. B. bei Malmedy die Pyritwürfel in schwarzem Tonschiefer liegen. Damit war jeder Einwand widerlegt.

Diese Abröstung muss noch weiter gegangen sein. Nicht so gar selten kommt nämlich mit Magnetkies und Kupferkies zusammen, oder an Stelle des zu erwartenden Magnetkieses in anderen Einschlüssen, wie z. B. Quarz, Feldspat oder Sillimanit, schlackiger Magnetit, vor, der sich von dem gewöhnlichen schlackigen Magnetit der Basalte, den man gemeiniglich als magmatische Ausscheidung auffasst, durch Abwesenheit von oder Armut an Titan unterscheidet. Aus dieser Art des Vorkommens und der chem. Beschaffenheit schloss Redner, dass hier ein Endprodukt der Abröstung von Pyrit vorliege.

Die drei genannten Erze können somit, wenn sie in anderen Einschlüssen als Einsprengling auftreten, für deren sedimentäre Herkunft gewissermassen als Leitmineral dienen. Nun war dem Vortragenden schon lange aufgefallen, dass sie häufig einzeln oder kombiniert in Feldspat oder Sillimaniteinschlüssen resp. deren Kombinationen mit Quarz zu finden sind. Dadurch wurde er veranlasst, eine Entstehung dieser Silikate aus dem begleitenden Gangquarz in Erwägung zu ziehen. Nach längerem Suchen gelang es ihm dann auch, für diese Hypothese Beweise in Gestalt von Übergängen zwischen Quarzen einerseits und reinen Feldspat- oder Sillimaniteinschlüssen andererseits zu finden (die Stufen wurden vorgelegt). Ja noch mehr — man konnte

direkt die Art des Aufzehrens des Quarzes seitens der Silikate verfolgen. Ein schön fast völlig in Fibrolith umgewandelter Einschluss, in dem nur noch wenige Quarzinseln zurückgeblieben sind, liess auch im Schliff deutlich erkennen, wie die Hauptmasse des Sillimanits kleinere Bündel in den Quarz vorsendet, die sich dort hineinfressen und hauptsächlich den präexistierenden Spalten folgen. Ähnliches zeigte sich auch makroskopisch wie auch mikroskopisch beim Feldspat. An einem vom Redner vorgelegten Stück, bei dem die Feldspatmasse seitlich in den Quarz eindrang, war dieser von einer Reihe von Parallelrissen durchzogen, die aber scharf an der Feldspatgrenze abschneiden: ein Beweis, dass dieser sich später gebildet haben muss. Besonders überzeugend wirkten aber einige Einschlüsse, von denen der Vortragende einen vorlegte, bei denen der Quarz noch im Zusammenhang mit dem sandsteinartigen Nebengestein steht. Von diesem her hat offenbar die Umwandlung eingesetzt. Das Fahlband ist schon völlig in eine feinkörnige Feldspatmasse umgewandelt, die einzelne Ausläufer in den Quarz hinein sendet. In einiger Entfernung tauchen im Quarz isolierte Feldspatkörnchen auf. An diesem Stück erkennt man, dass die Basen aus dem Nebengestein stammen müssen; die sog. Graniteinschlüsse sind erst halb umgewandelte Quarze. Bei der Feldspat- und Sillimanitbildung muss sich infolge Zuführung von Al im Überschuss auch der grössere Saphir gebildet haben, von dem man in diesen Mineralien häufig eingeschlossene Körner auch isoliert im Basalt findet. Dafür spricht das Eingesprengtsein des Minerals in den genannten Silikaten, ferner die Interposition der drei charakteristischen Erze in Saphirkörnern, die Redner vorzeigte. Die innere Zusammengehörigkeit aller dieser nichtmetallischen Einschlüsse wird durch synthetische Versuche von Morozewicz dargetan, der nachwies, dass aus einer entsprechend zusammengesetzten Schmelze je nach den Bedingungen Feldspat, Korund, Sillimanit und Spinell kristallisieren, welch letzteres Mineral ja auch in den Sillimaniteinschlüssen sehr gewöhnlich ist. Redner wies dann noch kurz darauf hin, dass auch die Bildung des Zirkon und gewisser Augiteinschlüsse mit den vorigen im Zusammenhang steht.

Weiter ausgedehnte Untersuchungen gaben Anlass, den Kreis der Ausgangsgesteine etwas zu erweitern. Zwar lassen sich die ähnlichen Quarz-Feldspat-Einschlüsse in den von Rinne beschriebenen norddeutschen Basalten noch ebenfalls auf devonisches Material beziehen — Devon muss nach Rinne auch dort im Untergrund vorausgesetzt werden. Aber auch in den Basalten von Lauban in Schlesien treten ganz ähnliche Einschlüsse wie in den rheinischen auf; indessen kommen dort von durchbrochenen Sedimenten nur silurische in Betracht. Ferner kann das von O. Becker in Quarzeinschlüssen entdeckte Titaneisen in Verbindung mit der neuerdings konstatierten Tatsache, dass grosse Kristalle desselben Minerals in den metamorphen kambrischen Schichten von Salm auftreten, Anlass geben, auch solche Schichten im rheinischen Untergrund vorauszusetzen. Schliesslich scheinen die von Bleibtreu und Zirkel entdeckten Einschlüsse von flüssiger Kohlensäure in Quarzeinschlüssen, sowie der von Brauns entdeckte Molybdänglanz auf noch ältere Ausgangsgesteine hinzudeuten. Jedenfalls steht fest, dass die Einschlüsse zum grössten Teil metamorpher Natur sind.

In der anschliessenden Diskussion stimmt Herr **Klockmann** (Aachen) den Ausführungen des Vortragenden zu; zugleich weist er darauf hin, welch' weitergehende Bedeutung die mitgeteilten Beobachtungen für das Verständnis der Eigenart norwegischer Kieslagerstätten haben. Diese stimmen geologisch in allen wesentlichen Punkten mit den südspanischen überein, unterscheiden sich aber mineralogisch dadurch, dass sich an ihrer Zusammensetzung neben Pyrit auch noch Magnetkies in wechselnder Menge, zuweilen auch titanfreier Magnetit beteiligen; dazu sind sie mehr oder weniger deutlich kristallin struiert.

Während nun die spanischen Kieslager zwischen normalen paläozoischen Schiefern liegen, finden sich die norwegischen Kiese eingeschaltet in regional

metamorphem Gebirge und es liegt nahe, zwischen dem metamorphen Nebengestein und der besonderen mineralogischen und strukturellen Beschaffenheit der Kiese einen genetischen Zusammenhang anzunehmen: dieselben metamorphen Vorgänge, die die kambrisch-silurischen Schiefer Norwegens zu kristallinischen Schiefern umwandelten, erzeugten in den präexistierenden, ursprünglich dichten Kiesen körnige Struktur und reduzierten einen grösseren oder geringeren Teil des Pyrits zu Magnetkies, unter Umständen auch zu Magnetit. Diese Deutung, die der Redner den norwegischen Kieslagerstätten schon früher gegeben hat, finden in den Beobachtungen des Herrn Wildschrey eine entschiedene Stütze.

Herr **N. Tilmann** (Bonn) sprach über den tektonischen Charakter des Paläozoikums der Karnischen Alpen.

Die geologischen Karten dieses Gebietes zeigen deutlich den Gegensatz in den Lagerungsverhältnissen zwischen den durch die karbonische Gebirgsbildung stark verfalteten silurischen und devonischen Schichten (mit Einschluss des Culm?) und der mit dem Oberkarbon beginnenden jüngeren Schichtfolge, die vornehmlich durch Brüche gestört ist. Erst detaillierte Spezialaufnahmen lassen in diesem Reste karbonischen Alpengebirges die wahre Grösse der tektonischen Komplikation erkennen, die sich den verwickelten Erscheinungen des tertiären Alpenbaues an die Seite stellt.

Es liegt daher die Vermutung nahe, dass ebenso wie der tertiären Alpenfaltung so auch diesem paläozoischen Gebirge ein deckenartiger Bau zugrunde liegt. Es müssten sich dann aber auch hier die wichtigsten Merkmale eines aus grossen Deckmassen bestehenden Gebirges wiederfinden. Dazu gehören:

1. intensive Faltungserscheinungen, die sich in Überschiebungen, Ausquetschung ganzer Schichtkomplexe, Bildung von Reibungsbreccien in grossem Massstabe, inniger Verknetung heterogener Elemente zu anscheinend einheitlichen und einfach gebauten Schichtfolgen äussern.

2. Regionalmetamorphose: die Umwandlung des primären Habitus der Gesteine in einzelnen Zonen im Zusammenhang mit den tektonischen Prozessen.

3. Wechsel der Fazies gleichalteriger Schichten in den verschiedenen, durch Überschiebungen voneinander getrennten Zonen des Gebirges.

All diese Merkmale sind auch dem karbonischen Gebirgsteil der Karnischen Alpen eigen; sie lassen sich an Hand einer Detailkarte (vergl. A. Spitz, Geologische Studien in den zentral-karnischen Alpen, Mittl. d. geol. Gesellsch. Wien. Bd. II. 1909) durch Beispiele belegen. (Verfaltung von Devonkalk mit untersilurischen Schiefern, Umwandlung silurischer und devonischer Kalke in halbkristalline Bänderkalke, Faziesdifferenzen im Obersilur).

Wenngleich sich heute die einzelnen Decken für das ganze Gebirge noch nicht klar auseinander schälen lassen, so machen doch die erwähnten tektonischen Erscheinungen die Annahme eines deckenförmigen Baus zur Notwendigkeit; dieser wird allerdings durch spätere Bewegungen erheblich an Übersichtlichkeit eingebüsst haben.

Der Einwand, dass wir eine Wurzelregion nicht nachweisen können, ist kein stichhaltiger Grund gegen die entwickelte Auffassung; denn es wäre ein ausserordentlicher Glücksfall, wenn uns gerade dieser Teil des karbonischen Gebirges in der verhältnismässig wenig breiten Zone erhalten sein sollte, die heute noch sichtbar ist.

6 MAY 1911

BRITISH MUSEUM

Auszug aus den Satzungen der „Geologischen Vereinigung".

§ 3. Mitgliedschaft.

Die Anmeldung zur Mitgliedschaft erfolgt an den Schriftführer.* Das Eintrittsgeld beträgt 5 M., der jährliche Beitrag 10 M. für Personen sowohl wie für Institute, Bibliotheken usw. Die lebenslängliche Mitgliedschaft einer Person kann durch einmalige Zahlung von 250 M. erworben werden. Wer eine einmalige Zahlung von 1000 M. leistet, wird als Stifter geführt. Alle Mitglieder erhalten die »Geologische Rundschau« unentgeltlich und portofrei zugestellt.

Der Jahresbeitrag ist bis Ende Januar an den Kassenführer† einzuzahlen, andernfalls wird er durch Postauftrag erhoben. Verweigerung der Zahlung bedeutet Austritt aus der Vereinigung und zieht Einstellung der Zusendung der Zeitschrift nach sich.

Der Vorstand:

Ehrenpräsident:	**E. Suess** (Wien)
I. Vorsitzender:	**E. Kayser** (Marburg)
Stellvertret. Vorsitzender:	**Ch. Barrois** (Lille)
» »	**G. A. F. Molengraaff** (Haag)
» »	**A. Rothpletz** (München)
» »	**V. Uhlig** (Wien)
*Schriftführer:	**Fr. Drevermann** (Frankfurt a. M., Senckenbergisches Museum, Victoria Allee 7)
Stellvertret. Schriftführer:	**R. Richter** (Frankfurt a. M.)
Redakteur:	**G. Steinmann** (Bonn)
Mitredakteur:	**W. Salomon** (Heidelberg)
»	**O. Wilckens** (Jena)
†Kassenführer:	**H. Schulze-Hein** (Frankfurt a. M., Eschenheimer Anlage).

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Elemente

der

MINERALOGIE

begründet von

Carl Friedrich Naumann

15., neu bearbeitete und ergänzte Auflage

von

Dr. Ferdinand Zirkel

ord. Professor der Mineralogie und Geognosie an der Universität Leipzig,
K. S. Geheimer Rat

Mit 1085 Figuren im Text

gr. 8. Geh. ℳ 14.—, in Halbfranz geb. ℳ 17.—.

Neuere Werke meines Verlags über

Geologie, Mineralogie und Krystallographie

BUSCHMAN, J. O. Freiherr von, Das Salz, dessen Vorkommen und Verwertung in sämtlichen Staaten der Erde.
Herausgegeben mit Unterstützung der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien aus der Treitl-Stiftung.

I. Band. *Europa.* Mit einem ausführlichen Register zu beiden Bänden. XIV u. 768 S. Lex. 8. M. 26.—; in Halbfranz geb. M. 30.—.

II. Band. *Asien, Afrika, Amerika und Australien mit Ozeanien.* XVI u. 506 S. Lex. 8. M. 18.—, in Halbfranz geb. M. 22.—.

HOLTHEUER, Richard, Das Talgebiet der Freiberger Mulde. Geologische Wanderskizzen und Landschaftsbilder. 8. M. 1.50.

KÖHLER, Gustav jr., Die „Rücken" in Mansfeld und in Thüringen sowie ihre Beziehungen zur Erzführung des Kupferschieferflötzes. Mit 13 Tafeln, davon 2 Karten und 7 Textabbildungen. Lex. 8. M. 5.—.

LEHMANN, O., Flüssige Kristalle, sowie Plastizität von Kristallen im allgemeinen, molekulare Umlagerungen und Aggregatzustandsänderungen. Mit 483 Figuren im Text und 39 Tafeln in Lichtdruck. gr. 4. In Mappe M. 20.—.

LEPSIUS, Rich., Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. gr. 8. *Erster Teil:* Das westliche und südliche Deutschland. Mit einer geologischen Karte, einer Tafel farbiger Profile und mit 136 Profilen im Text. *Herabgesetzter Preis* M. 24.—.

Davon *einzeln:* Lieferung 1. M. 8.25. — Lieferung 2. M. 5.25. — Lieferung 3. M. 10.50.

—— —— *Zweiter Teil:* Das östliche und nördliche Deutschland. Mit 88 Profilen im Text und 2 Profiltafeln. VI u. 549 S. gr. 8. M. 18.—, in Halbfranz geb. M. 21.—.

Davon *einzeln:* Lief. 1. M. 8.—. — Lief. 2. M. 10.—.

SCHENCK, Rud., Kristallinische Flüssigkeiten und flüssige Kristalle. Mit 86 Figuren im Text. gr. 8. M. 3.60.

SOMMERFELDT, E., Geometrische Kristallographie. Mit 31 Tafeln und 69 Abbildungen im Text. gr. 8. M. 7.—.

VIOLA, C. M., Grundzüge der Kristallographie. Mit 453 Abbildungen im Text. gr. 8. Geheftet M. 11.—; in Leinen gebunden M. 12.—.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.